

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-300617

(43)Date of publication of application : 11.10.2002

(51)Int.Cl. H04N 17/04

H04N 5/57

H04N 7/08

H04N 7/081

(21)Application number : 2001- (71)Applicant : SONY CORP
103862

(22)Date of filing : 02.04.2001 (72)Inventor : KONDO TETSUJIRO
TAKAHASHI YASUAKI
WATANABE TSUTOMU

(54) INFORMATION SIGNAL PROCESSOR AND METHOD OF SETTING ITS
ADJUSTMENT PARAMETER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a user to efficiently regulate the image quality of a TV set.

SOLUTION: When an adjustment in image quality is started, the value of an image quality adjustment parameter P stored in a register 305a inside a signal

processing unit 305 is stored in a RAM 301a, and the video signals SVb at the start of an adjustment are stored in an HDD 309 at the same time. The value (one or more) of the adjustment parameter P after an image quality adjustment is made by a user is stored in a RAM 301a, and the video signals SVb after the image quality adjustment has been made are recorded in the HDD 309.

Thereafter, the various video signals SVb recorded in the HDD 309 are successively read out and fed to a display unit 306. In this state, the user is capable of comparing the image qualities of images generated by various video signals SVb with each other, so that the image whose image quality is most preferred by the user can be easily selected. The corresponding value of the adjustment parameter P is read from the RAM 301a, responding to the user's selection of the image and is stored in the register 305a.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A signal-processing means to process the 1st information signal inputted, to generate the 2nd information signal, and to output this 2nd information signal, A parameter modification means to change the value of the adjustment parameter which determines the quality of the output by the 2nd information signal of the above outputted from the above-mentioned signal-processing means, The value of each next adjustment parameter before being changed by the above-mentioned parameter modification means, The record means which records by making into a pair the 2nd information signal of the above generated with the above-mentioned signal-processing means based on each value, The 1st control means which reads and outputs each 2nd information signal corresponding to each above-mentioned adjustment parameter recorded on the above-mentioned record means, A signal input means by which the selection signal which chooses the 2nd information signal of one among each 2nd information signal read from the above-mentioned record means is inputted, The information signal processor characterized by having the 2nd control means which sets up the above-mentioned signal-processing means so that it may process based on the value of the adjustment parameter which makes it the 2nd information signal of Norikazu after being chosen with the above-mentioned selection signal, and a pair, and is recorded on the above-mentioned record means.

[Claim 2] The 1st control means of the above is an information signal processor according to claim 1 characterized by controlling to carry out the sequential output of each 2nd information signal of the above in time sharing.

[Claim 3] It is the information signal processor according to claim 1 which the

above-mentioned information signal is a picture signal, and is characterized by controlling the 1st control means of the above to output the composite signal of each of this 2nd information signal which displays each image of each 2nd information signal of the above on a split screen at coincidence.

[Claim 4] It can set to the signal processor which processes the 1st information signal inputted in the signal-processing section, generates the 2nd information signal, and outputs this 2nd information signal. The step which is the setting approach of an adjustment parameter of deciding the quality of the output by the 2nd information signal of the above, and changes the value of the above-mentioned adjustment parameter, The step which makes a pair the value of each next adjustment parameter, and the 2nd information signal of the above processed and generated in the above-mentioned signal-processing section based on each value, and is recorded on a record medium before being changed, The step which reads and outputs each 2nd information signal corresponding to each above-mentioned adjustment parameter recorded on the above-mentioned record medium, So that it may process based on the value of the adjustment parameter which makes it the 2nd information signal of 1 and pair which were chosen among each 2nd information signal of the above, and is recorded on the above-mentioned record medium The setting approach of the adjustment parameter in the information signal processor characterized by having the step which sets up the above-mentioned signal-processing section.

[Claim 5] A signal-processing means to process the 1st information signal inputted, to generate the 2nd information signal, and to output this 2nd information signal, A parameter modification means to change the value of the adjustment parameter which determines the quality of the output by the 2nd information signal of the above outputted from the above-mentioned signal-processing means, The record means which records the value of each next adjustment parameter before being changed by the above-mentioned parameter modification means, The 1st control means controlled to output each 2nd information signal which read each above-mentioned adjustment parameter

recorded on the above-mentioned record means, and was processed based on the value of each above-mentioned adjustment parameter from the above-mentioned signal-processing means, A signal input means by which the selection signal which chooses the 2nd information signal of one among each 2nd information signal of the above outputted from the above-mentioned signal-processing means is inputted, The information signal processor characterized by having the 2nd control means which sets up the above-mentioned signal-processing means so that it may process based on the value of the adjustment parameter currently recorded on the above-mentioned record means corresponding to the 2nd information signal of Norikazu after being chosen with the above-mentioned selection signal.

[Claim 6] The 1st control means of the above is an information signal processor according to claim 5 characterized by controlling to carry out the sequential output of each 2nd information signal of the above in time sharing.

[Claim 7] It is the information signal processor according to claim 5 which the above-mentioned information signal is a picture signal, and is characterized by controlling the 1st control means of the above to output the composite signal of each of this 2nd information signal which displays each image of each 2nd information signal of the above on a split screen at coincidence.

[Claim 8] It can set to the signal processor which processes the 1st information signal inputted in the signal-processing section, generates the 2nd information signal, and outputs this 2nd information signal. The step which is the setting approach of an adjustment parameter of deciding the quality of the output by the 2nd information signal of the above, and changes the value of the above-mentioned adjustment parameter, The step which records the value of each next adjustment parameter on a record medium before being changed, The step controlled to output each 2nd information signal which read each above-mentioned adjustment parameter recorded on the above-mentioned record medium, and was processed based on the value of each above-mentioned adjustment parameter from the signal-processing section, So that it may process

based on the value of the adjustment parameter currently recorded on the above-mentioned record medium corresponding to the 2nd information signal of 1 chosen among each 2nd information signal of the above. The setting approach of the adjustment parameter in the information signal processor characterized by having the step which sets up the above-mentioned signal-processing section.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is applied to controllers, such as contrast of for example, a television receiver, sharpness, and a hue, and relates to the setting approach of the adjustment parameter in a suitable information signal processor and suitable it. The value of each adjustment parameter before and behind modification is recorded on the record medium in detail. Or make into a pair the information signal acquired from the signal-processing section by processing which used the value and value of each adjustment parameter concerned, and it records on the record medium. Output each information signal acquired from the signal-processing section by the processing which used the value of each adjustment parameter based on this recording information, and a user enables a comparison of the quality of the output by each information signal. By setting up the signal-processing section so that it may process based on the value of the adjustment parameter corresponding to the information signal of 1 chosen by the user, the information signal processor which enabled it to adjust the quality of the output of the information signal by the user efficiently is started.

[0002]

[Description of the Prior Art] Image quality controllers, such as contrast, sharpness, and a hue, are prepared in the conventional, for example, television,

receiver. A user can operate the adjustment knob or adjustment key prepared in the body of a receiver, or the remote control transmitter, can adjust contrast, sharpness, a color tone, etc., and can acquire the image quality of oneself liking.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the conventional television receiver, as mentioned above, when adjusting contrast, sharpness, a color tone, etc., it was difficult to be unable to perform the comparison with the image quality before adjustment, and not to turn out how image quality changed compared with adjustment before, but to adjust only with a user's own feeling, and to acquire the image quality of oneself liking.

[0004] In addition, the format conversion which changes 525i signals as an SD (Standard Definition) signal into 1050i signals as an HD (High Definition) signal is proposed conventionally. As for 525i signals, the number of Rhine means the picture signal of an interlace method by 525, and, as for 1050i signals, the number of Rhine means the picture signal of an interlace method by 1050.

[0005] Drawing 18 shows the pixel physical relationship of 525i signals and 1050i signals. A big dot is the pixel of 525i signals here, and a small dot is the pixel of 1050i signals. Moreover, a continuous line shows the pixel location of the odd number field, and the broken line shows the pixel location of the even number field. When changing 525i signals into 1050i signals, in each field of odd number and even number, it is necessary to obtain 4 pixels of 1050i signals corresponding to 1 pixel of 525i signals.

[0006] In order to perform conventionally format conversion which was mentioned above, in case the pixel data of 1050i signals are obtained from the pixel data of 525i signals, the presumed-type multiplier data corresponding to the phase of each pixel of 1050i signals over the pixel of 525i signals are stored in memory, and asking for the pixel data of 1050i signals by the presumed type using this multiplier data is proposed.

[0007] As mentioned above, also in case a presumed type adjusts resolution etc. in what asks for the pixel data of 1050i signals, the same problem can be

considered also in the image quality adjustment in the television receiver mentioned above.

[0008] Moreover, in sound equipment, also in case equalizing adjustment, surround adjustment, etc. are performed, the same problem can be considered also in image quality adjustment of the television receiver mentioned above.

[0009] So, it aims at offering the setting approach of the adjustment parameter in the information signal processor and it to which the quality of the output of the information signal by the user can be adjusted efficiently in this invention.

[0010]

[Means for Solving the Problem] A signal-processing means for the information signal processor concerning this invention to process the 1st information signal inputted, to generate the 2nd information signal, and to output this 2nd information signal, A parameter modification means to change the value of the adjustment parameter which determines the quality of the output by the 2nd information signal outputted from this signal-processing means, Each value of each next adjustment parameter before being changed by this parameter modification means, The record means which records by making into a pair the 2nd information signal generated with a signal-processing means based on the value, The 1st control means which reads and outputs each 2nd information signal corresponding to each adjustment parameter recorded on this record means, A signal input means by which the selection signal which chooses the 2nd information signal of one among each 2nd information signal read from a record means is inputted, It has the 2nd control means which sets up a signal-processing means so that it may process based on the value of the adjustment parameter which makes it the 2nd information signal of 1 and pair which were chosen with the selection signal, and is recorded on the record means.

[0011] The setting approach of the adjustment parameter in the information signal processor concerning this invention It can set to the signal processor which processes the 1st information signal inputted in the signal-processing section, generates the 2nd information signal, and outputs this 2nd information

signal. The step which is the setting approach of an adjustment parameter of deciding the quality of the output by the 2nd information signal, and changes the value of an adjustment parameter, The step which makes a pair each value of each next adjustment parameter, and the 2nd information signal processed and generated in the signal-processing section based on the value, and is recorded on a record medium before being changed, The step which reads and outputs each 2nd information signal corresponding to each adjustment parameter recorded on the record medium, It has the step which sets up the signal-processing section so that it may process based on the value of the adjustment parameter which makes it the 2nd information signal of 1 and pair which were chosen among each 2nd information signal, and is recorded on the record medium.

[0012] In this invention, a signal-processing means processes the 1st information signal based on the value of an adjustment parameter, and generates the 2nd information signal. For example, when an information signal is a picture signal, an adjustment parameter starts image quality adjustment of contrast, sharpness, a color tone, resolution, etc. Moreover, for example, when an information signal is a sound signal, an adjustment parameter starts tone control, such as equalizing and surround.

[0013] A user changes the value of an adjustment parameter at the time of adjustment. The value of each adjustment parameter of the back before modification and the 2nd information signal acquired from a signal-processing means by processing which used the value are made into a pair, and is recorded on a hard disk, semiconductor memory, etc. A piece or plurality is assumed as a value of the adjustment parameter after modification.

[0014] Thus, after record is performed, each 2nd information signal corresponding to the value of each adjustment parameter is read and outputted. For example, the sequential output of each 2nd information signal is carried out in time sharing. Moreover, for example, when an information signal is a picture signal, the composite signal of each 2nd information signal which displays each

image of each 2nd information signal on coincidence at a split screen is outputted. Thereby, a user can compare the quality of the output by each information signal.

[0015] If the 2nd information signal of one is chosen among each 2nd information signal by the user, a signal-processing means will be set up by him so that it may process based on the value of the adjustment parameter corresponding to the 2nd information signal of 1.

[0016] Thus, a user can compare the quality of the output by each 2nd information signal corresponding to the value of each adjustment parameter before and behind modification, can choose the 2nd information signal which has the quality of the output of oneself liking, and can set up the value of a final adjustment parameter, and a user can adjust the quality of the output of an information signal efficiently.

[0017] Moreover, a signal-processing means for the information signal processor concerning this invention to process the 1st information signal inputted, to generate the 2nd information signal, and to output this 2nd information signal, A parameter modification means to change the value of the adjustment parameter which determines the quality of the output by the 2nd information signal outputted from this signal-processing means, The record means which records the value of each next adjustment parameter before being changed by this parameter modification means, The 1st control means controlled to output each 2nd information signal which read each adjustment parameter recorded on this record means, and was processed based on the value of each adjustment parameter from the signal-processing means, A signal input means by which the selection signal which chooses the 2nd information signal of one among each 2nd information signal outputted from a signal-processing means is inputted, It has the 2nd control means which sets up a signal-processing means so that it may process based on the value of the adjustment parameter currently recorded on the record means corresponding to the 2nd information signal of 1 chosen with the selection signal.

[0018] The setting approach of the adjustment parameter in the information signal processor concerning this invention It can set to the signal processor which processes the 1st information signal inputted in the signal-processing section, generates the 2nd information signal, and outputs this 2nd information signal. The step which is the setting approach of an adjustment parameter of deciding the quality of the output by the 2nd information signal, and changes the value of an adjustment parameter, The step which records the value of each next adjustment parameter on a record medium before being changed, The step controlled to output each 2nd information signal which read each above-mentioned adjustment parameter recorded on the record medium, and was processed based on the value of each adjustment parameter from the signal-processing section, It has the step which sets up the signal-processing section so that it may process based on the value of the adjustment parameter currently recorded on the record medium corresponding to the 2nd information signal of 1 chosen among each 2nd information signal.

[0019] In this invention, a signal-processing means processes the 1st information signal based on the value of an adjustment parameter, and generates the 2nd information signal. For example, when an information signal is a picture signal, an adjustment parameter starts image quality adjustment of contrast, sharpness, a color tone, resolution, etc. Moreover, for example, when an information signal is a sound signal, an adjustment parameter starts tone control, such as equalizing adjustment and surround adjustment.

[0020] A user changes the value of an adjustment parameter at the time of adjustment. The value of each adjustment parameter is recorded on a hard disk, semiconductor memory, etc. in front of modification and in the back. A piece or plurality is assumed as a value of the adjustment parameter after modification.

[0021] Thus, after record is performed, each adjustment parameter is read and each 2nd information signal processed based on the value of each adjustment parameter from the signal-processing means is outputted. For example, the sequential output of each 2nd information signal is carried out in time sharing.

Moreover, for example, when an information signal is a picture signal, the composite signal of each 2nd information signal which displays each image of each 2nd information signal on coincidence at a split screen is outputted. Thereby, a user can compare the quality of the output by each information signal. [0022] If the 2nd information signal of one is chosen among each 2nd information signal by the user, a signal-processing means will be set up by him so that it may process based on the value of the adjustment parameter corresponding to the 2nd information signal of 1.

[0023] Thus, a user can compare the quality of the output by each 2nd information signal corresponding to the value of each adjustment parameter before and behind modification, can choose the 2nd information signal which has the quality of the output of oneself liking, and can set up the value of a final adjustment parameter, and a user can adjust the quality of the output of an information signal efficiently.

[0024]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of implementation of the 1st of this invention is explained. Drawing 1 shows the configuration of the television receiver 300 as a gestalt of the 1st operation.

[0025] This television receiver 300 is equipped with a microcomputer, and has the system controller 301 for controlling system-wide actuation. The key stroke section 302 equipped with a key for a user to perform various actuation is connected to this system controller 301.

[0026] Moreover, the television receiver 300 has the receiving antenna 303 and the tuner 304 which the broadcast signal (RF modulating signal) caught with this receiving antenna 303 is supplied, performs channel selection processing, intermediate frequency magnification processing, detection processing, etc., and acquires a video signal SVa.

[0027] Moreover, the television receiver 300 inputs the video signal SVa outputted from a tuner 304, image quality adjustment processing of contrast, sharpness, a color tone, etc. is performed to this video signal SVa, and it has the

signal-processing section 305 which outputs the video signal SVb after processing. Image quality adjustment processing in this signal-processing section 305 is performed based on the value of each adjustment parameter P, such as the contrast and sharpness which were stored in register 305a in the signal-processing section 305, and a color tone. A user can set up the value of the adjustment parameter P by considering as image quality adjustment mode so that it may mention later.

[0028] Moreover, the television receiver 300 has the OSD (On Screen Display) circuit 307 for generating the status signal SCH for displaying an alphabetic character graphic form etc. on the screen of the display section 306 which displays the image by the video signal SVb outputted from the signal-processing section 305, and this display section 306, and the synthetic vessel 308 for compounding that status signal SCH to the video signal SVb outputted from the signal-processing section 305, and supplying it to the display section 306.

[0029] The display section 306 consists of flat-panel displays, such as for example, a CRT (cathode-ray tube) display or LCD (liquid crystal display). Moreover, generating actuation of the status signal SCH in the OSD circuit 307 is controlled by the system controller 301.

[0030] Moreover, the television receiver 300 has HDD (Hard Disk Drive)309 for recording the video signal SVb outputted from the signal-processing section 305. This HDD309 is used as a record means to record the video signal SVb generated in the signal-processing section 305 based on the value of each next adjustment parameter P at the time of image quality adjustment mode before being changed so that it may mention later. Instead of this HDD309, you may have the record means of others, such as semiconductor memory equipment.

[0031] Actuation of the television receiver 300 shown in drawing 1 is explained.

[0032] The video signal SVa outputted from a tuner 304 is supplied to the signal-processing section 305. In this signal-processing section 305, well-known image quality adjustment processing is conventionally performed to a video signal SVa based on the value of each adjustment parameter P, such as the contrast and

sharpness which were stored in register 305a, and a color tone. And the video signal SVb after the processing outputted from this signal-processing section 305 is supplied to the display section 306 through the synthetic vessel 308. Thereby, the image by the video signal SVb is displayed on the screen of the display section 306.

[0033] Moreover, modification of the value of each adjustment parameter P, such as contrast which operates the key stroke section 302 and is stored in register 305a of the signal-processing section 305 as image quality adjustment mode, sharpness, and a color tone, of a user is enabled. Thus, modification of the value of the adjustment parameter P stored in register 305a changes the image quality of the image by the video signal SVb which the image quality adjustment processing in the signal-processing section 305 changes, therefore is displayed on the screen of the display section 306.

[0034] Next, the control action of the system controller 301 at the time of image quality adjustment mode is explained with reference to the flow chart of drawing 2.

[0035] If a user operates the image quality adjustment key (not shown) of the key stroke section 302, he will become image quality adjustment mode at a step ST 1, and will start adjustment processing. And while memorizing the value of the adjustment parameter P stored in register 305a of the signal-processing section 305 at a step ST 2 at the time of an adjustment start to RAM(random access memory)301a in a system controller 301, the video signal SVb outputted from the signal-processing section 305 at the time of the adjustment start is recorded by HDD309 by predetermined time.

[0036] Next, modification of the value of the adjustment parameter P by the user is attained at a step ST 3. In this case, a user operates each adjustment key (not shown), such as contrast of the key stroke section 302, sharpness, and a color tone, and can change the value of the adjustment parameter P.

[0037] Thus, when there is modification of the value of the adjustment parameter P, a system controller 301 updates the value of the adjustment parameter P

stored in register 305a of the signal-processing section 305. Thereby, the image quality adjustment processing in the signal-processing section 305 changes, and the image quality of the image displayed on the screen of the display section 306 is also updated.

[0038] Next, it judges whether there was any record actuation at a step ST 4. The user changes the value of the adjustment parameter P, as mentioned above, and when the image displayed on the screen of the display section 306 becomes predetermined image quality, he operates the record key (not shown) of the key stroke section 302. When there is this actuation, it judges with there having been record actuation at a step ST 4.

[0039] When there is record actuation at a step ST 4, it progresses to a step ST 5. At this step ST 5, while memorizing the value of the adjustment parameter P stored in register 305a of the signal-processing section 305 at the time of record actuation to RAM301a in a system controller 301, the video signal SVb outputted from the signal-processing section 305 at the time of that record actuation is recorded by HDD309 by predetermined time.

[0040] Next, it displays for choosing continuation or termination of adjustment at a step ST 6. In this case, an indicative data is supplied to the OSD circuit 307 from a system controller 301, and it is made to make the status signal SCH for performing the display concerned output from this OSD circuit 307.

[0041] Next, continuation or termination is judged at a step ST 7. When a user directs continuation by actuation of the key stroke section 302, it will judge with it being a step ST 7 and being continuation, and the processing same with return and modification of the value of the adjustment parameter P according to a user again having been attained, and having mentioned above will be repeated to a step ST 3. On the other hand, when a user directs termination by actuation of the key stroke section 302, it judges with it being a step ST 7 and being termination, and progresses to a step ST 8.

[0042] At this time, the value of each adjustment parameter of the back before modification is memorized by RAM301a of a system controller 301. in this case --

one or more [the value of the adjustment parameter after modification whose value of the adjustment parameter before modification is a piece] -- ** -- it becomes. When judging with continuation at the step ST 7 mentioned above and returning to a step ST 3, it becomes [two or more]. Moreover, at this time, each video signal SVb generated with the signal-processing means 305 by the processing which used the value of each adjustment parameter memorized by RAM301a, respectively is recorded on HDD309. In addition, the value of each adjustment parameter memorized by RAM301a and each video signal SVb currently recorded on HDD309 are matched with 1 to 1.

[0043] At a step ST 8, image display for an image quality comparison is carried out. In this case, each video signal SVb for the predetermined time currently recorded on HDD309 is read one by one in time sharing, and is supplied to the display section 306 through the synthetic vessel 308. Thereby, on the screen of the display section 306, a sequential indication of the image by each video signal SVb is given, and a user can compare the image quality of those images. In addition, an OSD indication of the display of a number etc. is given in this case at each image for selection by the user who mentions later.

[0044] Next, it judges whether there was any selection actuation of a user at a step ST 9. As mentioned above, when the number displayed on the image by each video signal SVb is inputted by actuation of the key stroke section 302, it judges with there having been selection actuation. When there is selection actuation at a step ST 9, it progresses to a step ST 10.

[0045] At this step ST 10, a system controller 301 stores the value of the adjustment parameter P corresponding to the image (video signal SVb) chosen as register 305a of the signal-processing section 305. Thereby, the signal-processing section 305 is set as the condition of performing image quality adjustment processing which used the value of the adjustment parameter P.

[0046] Next, it progresses to a step ST 11 and image adjustment mode is ended.

[0047] With the television receiver 300 shown in drawing 1 , as explained above, in case a user performs image quality adjustment, the image quality of the image

by each video signal SVb corresponding to the value of each adjustment parameter P before and behind modification can be compared, the image quality of oneself liking can be chosen, the value of the final adjustment parameter P can be set up, and a user can perform efficiently image quality adjustment of contrast, sharpness, a color tone, etc.

[0048] In addition, although the television receiver 300 shown in drawing 1 showed what records each video signal SVb generated using the value besides the value of each adjustment parameter P before and behind modification, only the value of each adjustment parameter P may be recorded. In that case, in performing image display for an image quality comparison, to use the value of each adjustment parameter P (the step ST 8 of drawing 2), and what is necessary is just made to carry out sequential generation of the video signal SVd corresponding to the value of each adjustment parameter P in the signal-processing section 305.

[0049] Moreover, in performing image display for an image quality comparison, what carries out the sequential output of each video signal SVb in time sharing was shown, but you may make it output the composite signal of each video signal Sv which displays each image of each video signal SVb on coincidence at a split screen in the television receiver 300 shown in drawing 1 . According to this, the image quality of each image can be compared on the same screen.

[0050] Next, the gestalt of implementation of the 2nd of this invention is explained. Drawing 3 shows the configuration of the television receiver 100 as a gestalt of the 2nd operation. This television receiver 100 acquires 525i signals as an SD signal from a broadcast signal, changes this 525i signal into 1050i signals as an HD signal, and displays the image by that 1050i signal.

[0051] The television receiver 100 is equipped with a microcomputer and has the system controller 101 for controlling system-wide actuation, and the remote control signal receive circuit 102 which receives a remote control signal. It connects with a system controller 101 and the remote control signal receive circuit 102 receives the remote control signal RM outputted according to

actuation of a user from the remote control transmitter 200 which comes to have a microcomputer, and it is constituted so that the actuation signal corresponding to the signal RM may be supplied to a system controller 101.

[0052] Moreover, the television receiver 100 has a receiving antenna 105, the tuner 106 which the broadcast signal (RF modulating signal) caught with this receiving antenna 105 is supplied, performs channel selection processing, intermediate frequency magnification processing, detection processing, etc., and acquires SD signal (525i signals), and the buffer memory 109 for saving temporarily SD signal outputted from this tuner 106.

[0053] Moreover, the picture signal processing section 110 which changes into HD signal (1050i signals) SD signal (525i signals) with which the television receiver 100 is saved temporarily at buffer memory 109, The display section 111 which displays the image by HD signal outputted from this picture signal processing section 110, The OSD (On Screen Display) circuit 112 for generating the status signal SCH for displaying an alphabetic character graphic form etc. on the screen of this display section 111, It has the synthetic vessel 113 for compounding the status signal SCH to HD signal outputted from the picture signal processing section 110 mentioned above, and supplying it to the display section 111.

[0054] The display section 111 consists of flat-panel displays, such as for example, a CRT (cathode-ray tube) display or LCD (liquid crystal display). Moreover, generating actuation of the status signal SCH in the OSD circuit 112 is controlled by the system controller 101.

[0055] Actuation of the television receiver 100 shown in drawing 1 is explained.

[0056] SD signal (525i signals) outputted from a tuner 106 is supplied to buffer memory 109, and is saved temporarily. And SD signal temporarily memorized by this buffer memory 109 is supplied to the picture signal processing section 110, and is changed into HD signal (1050i signals). That is, in the picture signal processing section 110, the pixel data (henceforth "HD pixel data") which constitute HD signal are obtained from the pixel data (henceforth "SD pixel data")

which constitute SD signal. HD signal outputted from this picture signal processing section 110 is supplied to the display section 111 through the synthetic vessel 113, and the image by that HD signal is displayed on the screen of this display section 111.

[0057] moreover -- not mentioning above, either -- a user can adjust the horizontal and vertical resolution of the image displayed to have mentioned above by actuation of the remote control transmitter 200 on the screen of the display section 111 to arbitration. In the picture signal processing section 110, HD pixel data are computed by the presumed type so that it may mention later. The thing corresponding to the value of the parameters h and v which show the horizontal and vertical resolution set up by the user at the time of setting mode as these presumed-type multiplier data is generated and used by the generation type containing these parameters h and v. Thereby, the horizontal and vertical resolution of the image by HD signal outputted from the picture signal processing section 110 becomes a thing corresponding to the set point of Parameters h and v.

[0058] Drawing 4 shows an example of the user interface for setting up the value of Parameters h and v. The remote control transmitter 200 is equipped with the display 201 which consists of LCD, a joy stick 202, the vertical and horizontal navigation key 203, the switch 204 of operation used in case the value of Parameters h and v is set up, and the other actuation key groups 205. This setting-operation is explained with reference to the flow chart of drawing 5.

[0059] A system controller 101 is carried forward to depression of the switch 204 of operation as follows with the setting-operation of the value of Parameters h and v.

[0060] ** When there is the 1st depression of the switch 204 of operation, shift to setting mode (step ST 1). If it shifts to setting mode, the setting display 115 for setting the value of Parameters h and v as the display 201 of the remote control transmitter 200 and the display section 111 of the television receiver 100 will be displayed (step ST 2). The existing set points h_0 and v_0 are displayed on this

setting display 115 by the icon 116 of a black dot. You may make it display these existing set points h_0 and v_0 numerically further. The range of the parameters h and v in the setting display 115 of this condition is 0-8 which are that maximum adjustable range.

[0061] In this condition, a user operates a joy stick 202 and can set up the value of Parameters h and v . In that case, in connection with the value change of Parameters h and v , the display position of the icon 116 of the setting display 115 changes. You may make it display the value of Parameters h and v numerically further at this time. Thereby, a user can know the value change of Parameters h and v correctly.

[0062] Here, by actuation of a joy stick 202, the input signal x for changing the value of Parameters h and v and y are 8-bit digital signals, for example, and express the number to 0-255, respectively. In this case, linear transformation of an input signal x and the y is carried out to h and v by the (a) type and the (b) type, respectively.

[0063]

$$h=8x/255 \dots (a)$$

$$v=8y/255 \dots (b)$$

[0064] ** When there is the 2nd depression of the switch 204 of operation (step ST 9), decide the values h and v of the resolution which an icon 116 shows then as the new set points h_n and v_n (step ST 10). In this case, the new set points h_n and v_n are held besides the existing set points h_0 and v_0 at the memory in a system controller 101.

[0065] ** When there is the 3rd depression of the switch 204 of operation (step ST 11), it will be in the condition of outputting the HD signal SHD_0 corresponding to the existing set points h_0 and v_0 , or the HD signal SHD_n corresponding to the new set points h_n and v_n from the picture signal processing section 110.

[0066] this time -- the display 201 of the remote control transmitter 200, and the display section 111 of the television receiver 100 -- for example, -- "-- the selection display before [image quality check:] new" is displayed (step ST 12).

Drawing 6 shows the display 201 of the remote control transmitter 200.

[0067] A user uses a navigation key 203 and chooses "before" or "***." For example, the default is "new". A side [it was chosen] will be in the condition of having been surrounded by the frame.

[0068] Where a "front" is chosen, the HD signal SHDo corresponding to the existing set points ho and vo is outputted from the picture signal processing section 110 (step 13 and STs 15). In this case, what was generated as presumed-type multiplier data which computes HD pixel data using the existing set points ho and vo is used. The image by the HD signal SHDo is displayed on the display section 111.

[0069] Where "****" is chosen, the HD signal SHDn corresponding to the new set points hn and vn is outputted from the picture signal processing section 110 (step 13 and STs 14). In this case, what was generated as presumed-type multiplier data which computes HD pixel data using the new set points hn and vn is used. The image by the HD signal SHDn is displayed on the display section 111.

[0070] Thus, by choosing "before" or "****", a user can see the image by the HD signal SHDo or the HD signal SHDn in the display section 111, and can compare both image quality.

[0071] In addition, according to a user's selection, the HD signal SHDo or the HD signal SHDn is not outputted, for example, the HD signal SHDo is outputted corresponding to the left half of a screen, and you may make it output the HD signal SHDn from the picture signal processing section 110 corresponding to a right half. In this case, the image by the HD signal SHDo is displayed on the left half of the screen of the display section 111, the image by the HD signal SHDn is displayed on that right half, and a user can compare the image quality of both images on the same screen.

[0072] ** When there is the 4th depression of the switch 204 of operation (step ST 16), a user will be in the condition of setting up whether the new set points hn and vn being made into the set points ho and vo. At this time, the selection display "location record:O.K. NG" is displayed on the display 201 of the remote

control transmitter 200, and the display section 111 of the television receiver 100 (step ST 17). Drawing 7 shows the display 201 of the remote control transmitter 200.

[0073] A user uses a navigation key 203 and chooses "O.K." or "NG." For example, a default is "NG." A side [it was chosen] will be in the condition of having been surrounded by the frame.

[0074] Where "NG" is chosen, the set points h_o and v_o memorized by the memory in a system controller 101 serve as as [existing] (step 18 and STs 19). On the other hand, selection of "O.K." memorizes the new set points h_n and v_n as the set points h_o and v_o instead of the existing set points h_o and v_o in the memory in a system controller 101 (step 18 and STs 20).

[0075] In addition, in this way, when memorizing the new set points h_n and v_n in memory as the set points h_o and v_o instead of the existing set points h_o and v_o , you may leave the memory in a system controller 101 by making a fixed number of past set points h_o and v_o into hysteresis. Thus, it enables a user to choose and use the set points h_o and v_o of arbitration by leaving hysteresis from a fixed number of set points h_o and v_o of these past.

[0076] ** When there is the 5th depression of the switch 204 of operation (step ST 21), return to the condition even if it cancels setting mode (step 22 and STs 23).

[0077] In addition, although the example of a user interface mentioned above showed what displays the setting display 115 and various selection displays to the both sides of the display 201 of the remote control transmitter 200, and the display section 111 of the television receiver 100, you may make it display only on either.

[0078] Moreover, drawing 8 shows other examples of the user interface for setting up the value of Parameters h and v . In this drawing 8, the same sign is attached and shown in drawing 2 and a corresponding part. The remote control transmitter 200 is equipped with a joy stick 202, the vertical and horizontal navigation key 203, the switch 204 of operation used in case the value of

Parameters h and v is set up, and the other actuation key groups 205. Setting-operation is explained with reference to the flow chart of drawing 9 .

[0079] ** A system controller 101 shifts to setting mode, when there is the 1st depression of the switch 204 of operation (step ST 41). If it shifts to setting mode, the setting display 115 and the menu display 117 for setting the value of Parameters h and v as the display section 111 of the television receiver 100 will be displayed (step ST 42). The existing set points h_o and v_o are displayed on the setting display 115 by the icon 116 of a black dot. You may make it display these existing set points h_o and v_o numerically further.

[0080] In this condition, a user operates a joy stick 202 and can set up the value of Parameters h and v. In that case, in connection with the value change of Parameters h and v, the display position of the icon 116 of the setting display 115 changes. You may make it display the value of Parameters h and v numerically further at this time. Thereby, a user can know the value change of Parameters h and v correctly.

[0081] ** Next, a user explains the case where the item of "location decision" of the menu display 117 is chosen. In this case, the value of the parameters h and v which an icon 116 shows then is decided as the new set points h_n and v_n (step 49 and STs 50). In this case, the new set points h_n and v_n are held besides the existing set points h_o and v_o at the memory in a system controller 101.

[0082] ** Next, a user explains the case where the item of "an image quality check" of the menu display 117 is chosen. In this condition, a user uses a navigation key 203 and chooses "before" or "***." For example, the default is "new". A side [it was chosen] will be in the condition of having been surrounded by the frame.

[0083] If a "front" is chosen, only predetermined time will output the HD signal SHDo corresponding to the existing set points h_o and v_o from the picture signal processing section 110 after that (step 51 and STs 55). In this case, what was generated as presumed-type multiplier data which computes HD pixel data using the existing set points h_o and v_o is used. The image by the HD signal SHDo is

displayed on the display section 111.

[0084] Moreover, if "****" is chosen, only predetermined time will output the HD signal SHDn corresponding to the new set points hn and vn from the picture signal processing section 110 after that (step 52 and STs 54). In this case, what was generated as presumed-type multiplier data which computes HD pixel data using the new set points hn and vn is used. The image by the HD signal SHDn is displayed on the display section 111.

[0085] Thus, by choosing "before" or "****", a user can see the image by the HD signal SHDo or the HD signal SHDn in the display section 111, and can compare both image quality. In addition, since it becomes obstructive in case an image is displayed on the display section 111 in this way, the display of the setting display 115 and the menu display 117 is erased. And the display of the setting display 115 and the menu display 117 is made to be revitalized after the predetermined time which the display of an image ends.

[0086] In addition, when the HD signal SHDo or the HD signal SHDn is not outputted but the item of an "image quality check" is chosen from the picture signal processing section 110 according to a user's selection, the HD signal SHDo is outputted corresponding to the left half of predetermined time, for example, a screen, and you may make it output the HD signal SHDn corresponding to a right half. In this case, the image by the HD signal SHDo is displayed on the left half of the screen of the display section 111, the image by the HD signal SHDn is displayed on that right half, and a user can compare the image quality of both images on the same screen.

[0087] ** Next, a user explains the case where the item of "location record" of the menu display 117 is chosen. A user uses a navigation key 203 and chooses "O.K." or "NG." For example, a default is "NG." A side [it was chosen] will be in the condition of having been surrounded by the frame.

[0088] Where "NG" is chosen, the set points ho and vo memorized by the memory in a system controller 101 serve as as [existing] (step 53, 56, and STs 57). On the other hand, selection of "O.K." memorizes the new set points hn and

vn as the set points ho and vo instead of the existing set points ho and vo in the memory in a system controller 101 (step 53, 56, and STs 58).

[0089] In addition, in this way, when memorizing the new set points hn and vn in memory as the set points ho and vo instead of the existing set points ho and vo, you may leave the memory in a system controller 101 by making a fixed number of past set points ho and vo into hysteresis. Thus, it enables a user to choose and use the set points ho and vo of arbitration by leaving hysteresis from a fixed number of set points ho and vo of these past.

[0090] ** Next, a user explains the case where the item of "termination" of the menu display 117 is chosen. In this case, it returns to the condition even if it cancels setting mode (step 59, 60, and STs 61).

[0091] In addition, although the user showed what operates the joy stick 202 of the remote control transmitter 200, and changes h and v, he builds a gyroscope etc. into the remote control transmitter 200, for example, uses the physical migration information on this remote control transmitter 200, and may be made to change h and v in the example of a user interface mentioned above. Moreover, a mouse is connected to the system controller 101 of the television receiver 100, for example, and you may make it change h and v in click actuation of this mouse etc. Moreover, for example, you may have rotation knobs, such as the rise key and down key for changing h and v into the remote control transmitter 200, or a jog dial.

[0092] Moreover, although the new set points hn and vn are made into a piece in drawing 4 and the example of a user interface of drawing 8 , it is carrying out by repeating modification of Parameters h and v, and processing of decision, and two or more new set points hn and vn are memorized in the memory of a system controller 101, and it enables it to show two or more "new" images at the time of an image quality check, and you may make it extend the selection range of the parameters h and v which should finally be set up.

[0093] Moreover, although drawing 4 and the example of a user interface of drawing 8 showed what memorizes only each parameter before and behind

modification (ho, vo, hn, vn), HD signal collectively generated using each parameter may be recorded on a predetermined record medium. In that case, it can be used, being able to read HD signal corresponding to each parameter, without carrying out generation processing of HD signal in checking image quality (for example, the step 13-STs 15 of drawing 5).

[0094] Next, the detail of the picture signal processing section 110 is explained. the 1- which this picture signal processing section 110 takes out alternatively the data of two or more SD pixels located around the attention pixel concerning HD signal (1050i signals) from SD signal (525i signals) memorized by buffer memory 109, and is outputted -- it has the 3rd tap selection circuitry 121-123.

[0095] The 1st tap selection circuitry 121 takes out alternatively the data of SD pixel (a "prediction tap" is called) used for prediction. The 2nd tap selection circuitry 122 takes out alternatively the data of SD pixel (a "space class tap" is called) used for the class classification corresponding to the level distribution pattern of SD pixel data. The 3rd tap selection circuitry 123 takes out alternatively the data of SD pixel (a "motion class tap" is called) used for the class classification corresponding to a motion. In addition, when determining a space class using SD pixel data belonging to two or more fields, it will move also to this space class and information will be included.

[0096] Moreover, the picture signal processing section 110 detects the level distribution pattern of the data (SD pixel data) of a space class tap alternatively taken out by the 2nd tap selection circuitry 122, detects a space class based on this level distribution pattern, and has the space class detector 124 which outputs that class information.

[0097] In the space class detector 124, an operation which compresses each SD pixel data into 2 bit data from 8 bit data is performed, for example. And from the space class detector 124, the compressed data corresponding to each SD pixel data is outputted as class information on a space class. A data compression is performed by ADRC (Adaptive Dynamic Range Coding) in the gestalt of this operation. In addition, as an information-compression means, DPCM (predicting

coding), VQ (vector quantization), etc. may be used in addition to ADRC.

[0098] Originally, although it is the adaptation re-quantizing method which turned and was developed for high performance coding VTR (Video Tape Recorder), since ADRC can express the local pattern of signal level efficiently by the short word length, it is used for the data compression mentioned above, and is suitable. If maximum of the data (SD pixel data) of a space class tap is set to MAX and DR (= MAX-MIN +1) and a re-quantifying bit number are set [the minimum value] to P for the dynamic range of the data of MIN and a space class tap when using ADRC, the re-quantization code q_i as compressed data will be obtained by the operation of (1) type to each SD pixel data k_i as data of a space class tap. However, in (1) type, [] means cut-off processing. As data of a space class tap, when there are SD pixel data of N_a individual, they are $i = 1 - N_a$.

[0099]

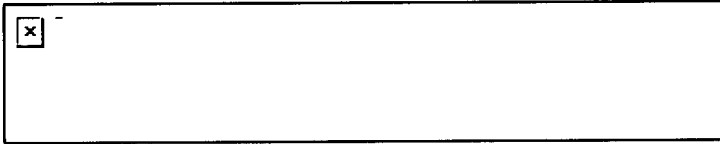
$$q_i = [(k_i - \text{MIN} + 0.5) \cdot 2^P / \text{DR}] \dots (1)$$

[0100] Moreover, the picture signal processing section 110 detects the motion class for mainly expressing extent of a motion with the 3rd tap selection circuitry 123 from the data (SD pixel data) of a motion class tap taken out alternatively, and has the motion class detector 125 which outputs the class information.

[0101] inter-frame [from the data (SD pixel data) m_i and n_i of a motion class tap alternatively taken out by the 3rd tap selection circuitry 123 in this motion class detector 125] -- difference is computed, threshold processing is further performed to the average of the absolute value of that difference, and the motion class which is the index of a motion is detected. That is, the average AV of the absolute value of difference is computed by (2) types in the motion class detector 125. In the 3rd tap selection circuitry 123, as data of for example, a class tap, when six SD pixel data m_1 - m_6 and six SD pixel data n_1 - n_6 in front of one of them are taken out, N_b in (2) types is 6.

[0102]

[Equation 1]



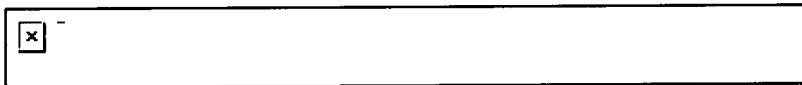
[0103] And the average AV computed as mentioned above is compared with one piece or two or more thresholds, and moves by the motion class detector 125, and the class information MV on a class is acquired in it. For example, when the thresholds th1, th2, and th3 ($th1 < th2 < th3$) of three pieces are prepared and it detects four motion classes, it is made into MV=3 at the time of MV=2 and $th3 < AV$ at the time of MV=1 and $th2 < AV \leq th3$ at the time of MV=0 and $th1 < AV \leq th2$ at the time of $AV \leq th1$.

[0104] Moreover, the picture signal processing section 110 has the class composition circuit 126 for obtaining the class code CL which shows the class to which the pixel (attention pixel) of the re-quantization code qi as class information on the space class outputted from the space class detector 124 and HD signal (1050i signals) which should be created based on the class information MV on the motion class outputted from the motion class detector 125 belongs.

[0105] The operation of the class code CL is performed by (3) types in this class composition circuit 126. In addition, in (3) types, the re-quantifying bit number [in / Na, and / in P / ADRC] is shown. [the number of the data (SD pixel data) of a space class tap]

[0106]

[Equation 2]



[0107] Moreover, the picture signal processing section 110 has the coefficient memory 134. This coefficient memory 134 stores the presumed-type multiplier data used in the presumed prediction arithmetic circuit 127 mentioned later for every class. This multiplier data is the information for changing SD signal (525i signals) into HD signal (1050i signals). The class code CL outputted to a coefficient memory 134 from the class composition circuit 126 mentioned above

reads, it will be supplied as address information, the multiplier data corresponding to the class code CL will be read from this coefficient memory 134, and the presumed prediction arithmetic circuit 127 will be supplied.

[0108] Moreover, the picture signal processing section 110 has the information memory bank 135. The multiplier kind data of each class are beforehand stored in this information memory bank. This multiplier kind data is generation-type multiplier data for generating the multiplier data for storing in the coefficient memory 134 mentioned above.

[0109] In the presumed prediction arithmetic circuit 127 mentioned later, HD pixel data y which should be created calculate by the presumed type of (4) types from the data (SD pixel data) x_i of a prediction tap, and the multiplier data W_i read from a coefficient memory 134. When the number of the prediction taps chosen by the 1st tap selection circuitry 121 is ten, n in (4) types is set to 10.

[0110]

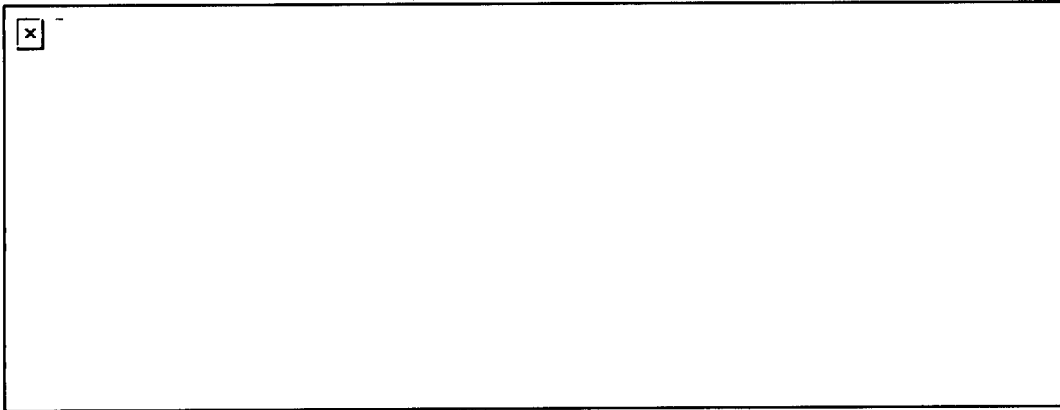
[Equation 3]



[0111] And these presumed-type multiplier data W_i ($i=1-n$) are generated by the generation type containing the parameters h and v which show horizontal and vertical resolution as shown in (5) types. The multiplier kind data $w_{10}-w_{n9}$ which are these generation-type multiplier data are memorized for every class by the information memory bank 135. About the generation method of this multiplier kind data, it mentions later.

[0112]

[Equation 4]



[0113] Moreover, the picture signal processing section 110 has the multiplier generation circuit 136 which generates the presumed-type multiplier data W_i ($i=1-n$) corresponding to the value of Parameters h and v for every class by (5) types using the value of the multiplier kind data of each class, and Parameters h and v . The multiplier kind data of each class mentioned above are loaded to this multiplier generation circuit 136 from the information memory bank 135. Moreover, the value of Parameters h and v is supplied to this multiplier generation circuit 136 from a system controller 101.

[0114] Here, in case the value of the parameters h and v supplied to the multiplier generation circuit 136 from a system controller 101 performs an image quality check in above-mentioned setting mode, they are existing set points h_o and v_o and new set points h_n and v_n , and are the set points h_o and v_o in the condition that setting mode is canceled. The multiplier data W_i ($i=1-n$) of each class generated in this multiplier generation circuit 136 are stored in the coefficient memory 134 mentioned above.

[0115] Moreover, the picture signal processing section 110 has the normalization coefficient memory 138 which stores the normalization multiplier generation circuit 137 which calculates the normalization multiplier S corresponding to the multiplier data W_i ($i=1-n$) of each class generated in the multiplier generation circuit 136 by (6) types, and the normalization multiplier S generated here for every class. The class code CL outputted to the normalization coefficient memory 138 from the class composition circuit 126 mentioned above reads, it will be

supplied as address information, the normalization multiplier S corresponding to the class code CL will be read from this normalization coefficient memory 138, and the normalized-arithmetic circuit 128 mentioned later will be supplied.

[0116]

[Equation 5]

×

[0117] Moreover, the picture signal processing section 110 has the presumed prediction arithmetic circuit 127 which calculates the data of the pixel (attention pixel) of HD signal which should be created from the data (SD pixel data) x_i of a prediction tap alternatively taken out by the 1st tap selection circuitry 121, and the multiplier data W_i read from a coefficient memory 134.

[0118] Since it is necessary to obtain 4 pixels of HD signal to 1 pixel of SD signal in case SD signal (525i signals) is changed into HD signal (1050i signals) as mentioned above, in this presumed prediction arithmetic circuit 127, pixel data are generated every unit pixel block of 2x2 which constitutes HD signal. namely, in this presumed prediction arithmetic circuit 127 The data x_i of the prediction tap corresponding to 4 pixels of a unit pixel block (attention pixel) from the 1st tap selection circuitry 121, a coefficient memory -- 134 -- the -- a unit -- a pixel -- a block -- constituting -- four -- a pixel -- having corresponded -- a multiplier -- data -- W_i -- supplying -- having -- a unit -- a pixel -- a block -- constituting -- four -- a pixel -- data -- y -- one - y -- four -- respectively -- an individual -- an exception -- having mentioned above -- (-- four --) -- a formula -- presumption -- a formula -- calculating -- having .

[0119] Moreover, the picture signal processing section 110 has the normalized-arithmetic circuit 128 which does the division of the 4-pixel data y_1 - y_4 by which a sequential output is carried out by the normalization multiplier S corresponding to the multiplier data W_i ($i=1-n$) which were read from the normalization coefficient memory 138 and used for each operation, and normalizes from the presumed prediction arithmetic circuit 127. not mentioning above, either -- although it asks

for the presumed-type multiplier data W_i by the generation type from multiplier kind data in the multiplier generation circuit 136, it is not guaranteed that, as for the multiplier data generated, total of the multiplier data W_i ($i=1-n$) is set to 1.0 including a rounding error. Therefore, the data y_1 - y_4 of each pixel calculated in the presumed prediction arithmetic circuit 127 become what carried out level variation according to the rounding error. As mentioned above, the fluctuation is removable by normalizing in the normalized-arithmetic circuit 128.

[0120] Moreover, the picture signal processing section 110 has the after-treatment circuit 129 which makes line sequential 4-pixel data y_1' within the unit pixel block by which sequential supply is normalized and carried out in the normalization arithmetic circuit 128 - y_4' , and is outputted in a format of 1050i signals.

[0121] Next, actuation of the picture signal processing section 110 is explained.

[0122] The data (SD pixel data) of the space class tap located on the outskirts of 4 pixels (attention pixel) within the unit pixel block which constitutes HD signal (1050i signals) which should be created from the 2nd tap selection circuitry 122 are alternatively taken out from SD signal (525i signals) memorized by buffer memory 109. The data (SD pixel data) of a space class tap alternatively taken out by this 2nd tap selection circuitry 122 are supplied to the space class detector 124. In this space class detector 124, ADRC processing is performed to each SD pixel data as data of a space class tap, and the re-quantization code q_i as class information on a space class (mainly class classification for the wave expression in space) is obtained (refer to (1) type).

[0123] Moreover, the data (SD pixel data) of the motion class tap located on the outskirts of 4 pixels (attention pixel) within the unit pixel block which constitutes HD signal (1050i signals) which should be created from the 3rd tap selection circuitry 123 are alternatively taken out from SD signal (525i signals) memorized by buffer memory 109. The data (SD pixel data) of a motion class tap alternatively taken out by this 3rd tap selection circuitry 123 are supplied to the motion class detector 125. It moves by this motion class detector 125 from each

SD pixel data as data of a motion class tap, and the class information MV on a class (class classification for mainly expressing extent of a motion) is acquired in it.

[0124] This motion information MV and the re-quantization code q_i mentioned above are supplied to the class composition circuit 126. In this class composition circuit 126, the class code CL which shows the class to which 4 pixels of that unit pixel block (attention pixel) belong for every unit pixel block which constitutes HD signal (1050i signals) which should be created from these motion information MV and a re-quantization code q_i is obtained (refer to (3) types). And this class code CL is read to a coefficient memory 134 and the normalization coefficient memory 138, and is supplied as address information.

[0125] The presumed-type multiplier data W_i ($i=1-n$) of each class corresponding to the value of Parameters h and v are generated and stored in a coefficient memory 134 in the multiplier generation circuit 136. Moreover, the normalization multiplier S corresponding to the multiplier data W_i ($i=1-n$) of each class generated in the multiplier generation circuit 136 as mentioned above is generated and stored in the normalization coefficient memory 138 by the normalization multiplier operation part 137.

[0126] By the class code CL reading and being supplied as address information, as mentioned above to the coefficient memory 134, the multiplier data W_i corresponding to the class code CL are read from this coefficient memory 134, and the presumed prediction arithmetic circuit 127 is supplied. Moreover, the data (SD pixel data) of the prediction tap located on the outskirts of 4 pixels (attention pixel) within the unit pixel block which constitutes HD signal (1050i signals) which should be created from the 1st tap selection circuitry 121 are alternatively taken out from SD signal (525i signals) memorized by buffer memory 109. The data (SD pixel data) x_i of a prediction tap alternatively taken out by this 1st tap selection circuitry 121 are supplied to the presumed prediction arithmetic circuit 127.

[0127] In the presumed prediction arithmetic circuit 127, the 4 pixels (attention

pixel) data y_1 - y_4 within the unit pixel block which constitutes HD signal which should be created from data (SD pixel data) x_i of a prediction tap and multiplier data W_i for 4 pixels read from a coefficient memory 134 calculate instantaneous (refer to (4) types). And the 4-pixel data y_1 - y_4 within the unit pixel block which constitutes HD signal by which a sequential output is carried out from this presumed prediction arithmetic circuit 127 are supplied to the normalized-arithmetic circuit 128.

[0128] As mentioned above to the normalization coefficient memory 138, the class code CL reads and it is supplied as address information, and from this normalization coefficient memory 138, the normalization multiplier S corresponding to the multiplier data W_i used for the operation of HD pixel data y_1 - y_4 outputted from the normalization multiplier S 127 corresponding to the class code CL, i.e., a presumed prediction arithmetic circuit, is read, and the normalized-arithmetic circuit 128 is supplied. In this normalization arithmetic circuit 128, by the normalization multiplier S which corresponds, respectively, the division of the HD pixel data y_1 - y_4 outputted from the presumed prediction arithmetic circuit 127 is done, and it normalizes them. Thereby, the level variation of the data y_1 - y_4 based on the rounding error at the time of asking for presumed-type (referring to (4) types) multiplier data by the generation formula (referring to (5) types) using multiplier kind data is removed.

[0129] Thus, 4-pixel data y_1' within the unit pixel block by which a sequential output is normalized and carried out in the normalization arithmetic circuit 128 - y_4' are supplied to the after-treatment circuit 129. In this after-treatment circuit 129, from the normalization arithmetic circuit 128, 4-pixel data y_1' within the unit pixel block by which sequential supply is carried out - y_4' are made line sequential, and are outputted in a format of 1050i signals. That is, from this after-treatment circuit 129, 1050i signals as an HD signal are outputted.

[0130] As explained above, in the television receiver 100 shown in drawing 3 , it is the multiplier generation circuit 136, and using the multiplier kind data loaded from the information memory bank 135, the presumed-type multiplier data W_i

($i=1-n$) corresponding to the set points h_0 and v_0 of Parameters h and v are generated, and this is stored in a coefficient memory 134 for every class. And HD pixel data y calculate from this coefficient memory 134 in the presumed prediction arithmetic circuit 127 using the multiplier data W_i ($i=1-n$) read corresponding to the class code CL. Therefore, in the setting mode mentioned above, a user is setting up the value of Parameters h and v , and can adjust the horizontal and vertical image quality of the image obtained by HD signal to arbitration.

[0131] Moreover, in case a user sets up Parameters h and v , the image quality of the image by HD signal corresponding to the value of each parameter before and behind modification (h_0 , v_0 , h_n , v_n) can be compared, the image quality of oneself liking can be chosen, the set points h_0 and v_0 of the final parameters h and v can be determined, and a user can adjust resolution efficiently.

[0132] In addition, in the television receiver 100 shown in drawing 3, although the multiplier data W_i ($i=1-n$) are generated using (5) types, the polynomial from which other degrees differed, and the formula expressed with other functions can also be used.

[0133] Moreover, although what used the linearity linear equation as a presumed equation at the time of generating HD signal was mentioned in the television receiver 100 shown in drawing 3, it is not limited to this and an equation of higher degree may be used as a presumed equation.

[0134] Moreover, although the television receiver 100 shown in drawing 3 showed the example which changes SD signal (525i signals) into HD signal (1050i signals), as for this invention, it is needless to say that it is applicable similarly [in the case of others which are not limited to it and change the 1st picture signal into the 2nd picture signal using a presumed type].

[0135] Next, the multiplier kind data memorized by the information memory bank 135 of the television receiver 100 shown in drawing 3 are explained.

[0136] As mentioned above, multiplier kind data are memorized by the information memory bank 135 for every class. This multiplier kind data is

beforehand generated by study.

[0137] First, an example of the generation method of this multiplier kind data is explained. Here, the example which asks for the multiplier kind data w_{10} - w_{n9} which are multiplier data in the generation type of (5) types shall be shown.

[0138] Here, t_i ($i=0-9$) is defined like (7) types for the following explanation.

[0139]

$t_0=1, t_1=v, t_2=h, t_3=v_2, t_4=v_h, t_5=h_2, t_6=v_3, t_7=v_2h, t_8=v_h2, t_9=h_3 \dots$ (7)

[0140] If this (7) type is used, (5) types will be rewritten like (8) types.

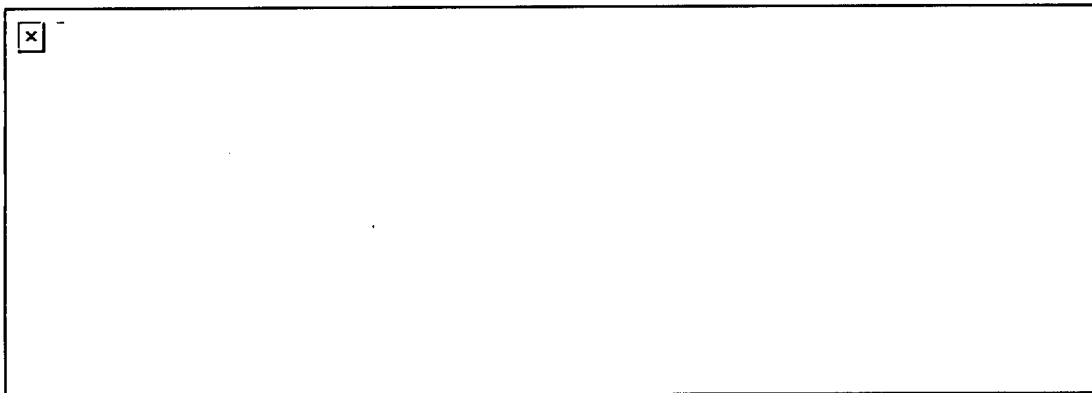
[0141]

[Equation 6]

[0142] Finally, it asks for an undetermined coefficient w_{xy} by study. Namely, the multiplier value which makes a square error min is determined using two or more SD pixel data and HD pixel data for every class. It is a solution method by the so-called least square method. In the remainder [in / for the number of study / the study data of m and eye k ($1 \leq k \leq m$) watch], when total of e_k and a square error is set to E , E is expressed with (9) types using (4) types and (5) types. Here, the k -th pixel data [in / in x_{ik} / the i -th prediction tap location of SD image] and y_k express the pixel data of k -th HD image corresponding to it.

[0143]

[Equation 7]



[0144] In the solution method by the least square method, w_{xy} from which the

partial differential by wxy of (9) types is set to 0 is calculated. This is shown by (10) types.

[0145]

[Equation 8]

\times

[0146] Hereafter, a definition of Xipjq and Yip rewrites (10) types like (13) types like (11) types and (12) types using a matrix.

[0147]

[Equation 9]

\times

[0148]

[Equation 10]

\times

[0149] Generally this equation is called the normal equation. This normal equation is swept out, and is solved about wxy using law (method of elimination of Gauss-Jordan) etc., and multiplier kind data are computed.

[0150] Drawing 10 shows the concept of the generation method of the multiplier kind data mentioned above. Two or more SD signals are generated from HD

signal. For example, adjustable [of the value of the parameters h and v which carry out adjustable / of the level band and perpendicular band of the filter used in case SD signal is generated from HD signal] is carried out to nine steps, respectively, and a total of 81 kinds of SD signals are generated. Thus, it learns between two or more SD signals and HD signals which were generated, and multiplier kind data are generated.

[0151] Drawing 11 shows the configuration of the multiplier kind data generation equipment 150 which generates multiplier kind data with the concept mentioned above.

[0152] This multiplier kind data generation equipment 150 has the input terminal 151 into which HD signal (1050i signals) as a teacher signal is inputted, and SD signal generation circuit 152 which performs horizontal and vertical infanticide processing to this HD signal, and acquires SD signal (525i signals) as a student signal.

[0153] Parameters h and v are supplied to this SD signal generation circuit 152 as a control signal. Corresponding to these parameters h and v , adjustable [of the level band and perpendicular band of a filter which are used in case SD signal is generated from HD signal] is carried out. Here, some examples are shown about the detail of a filter.

[0154] For example, it is possible to constitute from a band-pass filter which restricts a level band for a filter, and a band-pass filter which restricts a perpendicular band. In this case, as shown in drawing 12, a 1-dimensional filter with the frequency characteristics corresponding to the gradual value of Parameters h or v can be obtained by designing the frequency characteristics corresponding to the gradual value of Parameters h or v , and carrying out an inverse Fourier transform.

[0155] Moreover, it is possible to constitute from a 1-dimensional Gaussian filter which restricts a level band for a filter, and a 1-dimensional Gaussian filter which restricts a perpendicular band for example. This 1-dimensional Gaussian filter is shown by (14) types. In this case, a 1-dimensional Gaussian filter with the

frequency characteristics corresponding to the gradual value of Parameters h or v can be obtained by changing the value of standard deviation σ gradually corresponding to the gradual value of Parameters h or v .

[0156]

[Equation 11]

×

[0157] Moreover, it is possible to constitute a filter from a two-dimensional filter $F(h, v)$ with which horizontal and vertical frequency characteristics are decided by both parameters h and v for example. The generation method of this two-dimensional filter can obtain a two-dimensional filter with the two-dimensional frequency characteristics corresponding to the gradual value of Parameters h and v by designing the two-dimensional frequency characteristics corresponding to the gradual value of Parameters h and v , and carrying out a two-dimensional inverse Fourier transform like the 1-dimensional filter mentioned above.

[0158] moreover, the 1- which multiplier kind data generation equipment 150 takes out alternatively the data of two or more SD pixels located around the attention pixel concerning HD signal (1050i signals) from SD signal (525i signals) outputted from SD signal generation circuit 152, and is outputted -- it has the 3rd tap selection circuitry 153-155. these the 1- the 1- of the picture signal processing section 110 which the 3rd tap selection circuitry 153-155 mentioned above -- it is constituted like the 3rd tap selection circuitry 121-123.

[0159] Moreover, multiplier kind data generation equipment 150 detects the level distribution pattern of the data (SD pixel data) of a space class tap alternatively taken out by the 2nd tap selection circuitry 154, detects a space class based on this level distribution pattern, and has the space class detector 157 which outputs that class information. This space class detector 157 is constituted like the space class detector 124 of the picture signal processing section 110 mentioned above. From this space class detector 157, the re-quantization code q_i for every SD pixel data as data of a space class tap is outputted as class information which

shows a space class.

[0160] Moreover, multiplier kind data generation equipment 150 detects the motion class for mainly expressing extent of a motion with the 3rd tap selection circuitry 155 from the data (SD pixel data) of a motion class tap taken out alternatively, and has the motion class detector 158 which outputs the class information MV. This motion class detector 158 is constituted like the motion class detector 125 of the picture signal processing section 110 mentioned above. inter-frame [from the data (SD pixel data) of a motion class tap alternatively taken out by the 3rd tap selection circuitry 155 in this motion class detector 158] -- difference is computed, threshold processing is further performed to the average of the absolute value of that difference, and the motion class which is the index of a motion is detected.

[0161] Moreover, multiplier kind data generation equipment 150 has a class composition circuit 159 for obtaining the class code CL which shows the re-quantization code q_i as class information on the space class outputted from the space class detector 157, and the class to which the attention pixel concerning HD signal (525p signals or 1050i signals) belongs based on the class information MV on the motion class outputted from the motion class detector 158. It is constituted like [this class composition circuit 159] the class composition circuit 126 of the picture signal processing section 110 mentioned above.

[0162] Moreover, each HD pixel data y as attention pixel data obtained from HD signal with which multiplier kind data generation equipment 150 is supplied to an input terminal 151 The data x_i of a prediction tap alternatively taken out by the 1st tap selection circuitry 153 respectively corresponding to each of this HD pixel data y (SD pixel data), It has the normal equation generation section 160 which generates the normal equation (refer to (13) equations) for obtaining the multiplier kind data w_{10} - w_{n9} for every class from the class code CL and Parameters h and v which are outputted from the class composition circuit 159 respectively corresponding to each HD pixel data y .

[0163] In this case, although study data are generated in the combination of HD

pixel data y of a piece, and n prediction tap pixel data corresponding to it
Sequential generation of two or more SD signals with which a sequential change of the parameters h and v to SD signal generation circuit 152 was made, and the horizontal and vertical band changed gradually is carried out, and, thereby, the normal equation with which many study data were registered is generated in the normal-equation generation section 160.

[0164] Here, the multiplier kind data learned and computed between HD signal and SD signal which the band made the narrow filter act and generated from the HD signal become a thing for acquiring HD signal with high resolution. On the contrary, the multiplier kind data learned and computed between HD signal and SD signal which the band made the large filter act and generated from the HD signal become a thing for acquiring HD signal with low resolution. It becomes possible to ask for the multiplier kind data for acquiring HD signal of the continuous resolution by carrying out sequential generation of two or more SD signals, and registering study data, as mentioned above.

[0165] in addition -- not illustrating, either -- timing doubling of SD pixel data x_i supplied to the normal-equation generation section 160 from this 1st tap selection circuitry 153 can be performed by arranging the delay circuit for time amount doubling in the preceding paragraph of the 1st tap selection circuitry 153.

[0166] Moreover, the data of the normal equation generated for every class in the normal-equation generation section 160 are supplied, and multiplier kind data generation equipment 150 solves a normal equation for every class, and has the multiplier kind data decision section 161 which asks for the multiplier kind data w_{10} - w_{n9} of each class, and the multiplier kind memory 162 which memorizes these called-for multiplier kind data w_{10} - w_{n9} . In the multiplier kind data decision section 161, a normal equation sweeps out, for example, it is solved by law etc., and the multiplier data w_{10} - w_{n9} are called for.

[0167] Actuation of the multiplier kind data generation equipment 150 shown in drawing 11 is explained. HD signal (1050i signals) as a teacher signal is supplied to an input terminal 151, and infanticide processing horizontal in SD signal

generation circuit 152 and vertical is performed to this HD signal, and SD signal (525i signals) as a student signal is generated. In this case, Parameters h and v are supplied to SD signal generation circuit 152 as a control signal, and sequential generation of two or more SD signals with which the horizontal and vertical band changed gradually is carried out.

[0168] The data (SD pixel data) of the space class tap located around the attention pixel concerning HD signal (1050i signals) by the 2nd tap selection circuitry 154 are alternatively taken out from this SD signal (525i signals). The data (SD pixel data) of a space class tap alternatively taken out by this 2nd tap selection circuitry 154 are supplied to the space class detector 157. In this space class detector 157, ADRC processing is performed to each SD pixel data as data of a space class tap, and the re-quantization code q_i as class information on a space class (mainly class classification for the wave expression in space) is obtained (refer to (1) type).

[0169] Moreover, the data (SD pixel data) of the motion class tap located around the attention pixel concerning HD signal by the 3rd tap selection circuitry 155 are alternatively taken out from SD signal generated in SD signal generation circuit 152. The data (SD pixel data) of a motion class tap alternatively taken out by this 3rd tap selection circuitry 155 are supplied to the motion class detector 158. It moves by this motion class detector 158 from each SD pixel data as data of a motion class tap, and the class information MV on a class (class classification for mainly expressing extent of a motion) is acquired in it.

[0170] This motion information MV and the re-quantization code q_i mentioned above are supplied to the class composition circuit 159. In this class composition circuit 159, the class code CL which shows the class to which the attention pixel concerning HD signal (1050i signals) belongs is obtained from these motion information MV and the re-quantization code q_i (refer to (3) types).

[0171] Moreover, the data (SD pixel data) of the prediction tap located around the attention pixel concerning HD signal by the 1st tap selection circuitry 153 are alternatively taken out from SD signal generated in SD signal generation circuit

152. And each HD pixel data y as attention pixel data obtained from HD signal supplied to an input terminal 151. The data x_i of a prediction tap alternatively taken out by the 1st tap selection circuitry 153 respectively corresponding to each of this HD pixel data y (SD pixel data). In the normal-equation generation section 160, the normal equation (refer to (13) equations) for generating the multiplier kind data w_{10} - w_{n9} is generated for every class from the class code CL and Parameters h and v which are outputted from the class composition circuit 159 respectively corresponding to each HD pixel data y .

[0172] And the normal equation is solved in the multiplier kind data decision section 161, the multiplier kind data w_{10} - w_{n9} of each class are called for, and the multiplier kind data w_{10} - w_{n9} are memorized by the multiplier kind memory 162 by which address division was carried out according to the class.

[0173] The study data generated by the normal-equation generation section 160 in the combination of HD pixel data y and n prediction tap pixel data corresponding to it HD pixel data y by classifying using the thing of which HD signal of odd number and even number, and that information they are [information] 4-pixel any within the unit pixel block of 2×2 which constitutes the HD signal further, and which was mentioned above. The normal equation (refer to (13) equations) for asking for the multiplier kind data w_{10} - w_{n9} corresponding to 4 pixels of the unit pixel block of 2×2 which constitutes HD signal (1050i signals) in each field of odd number and even number is generable according to an individual.

[0174] Thereby, in the multiplier kind data decision section 161, it can ask for the multiplier kind data w_{10} - w_{n9} corresponding to 4 pixels of the unit pixel block of 2×2 which constitutes HD signal (1050i signals) in each field of odd number and even number, and can memorize in the multiplier kind memory 162.

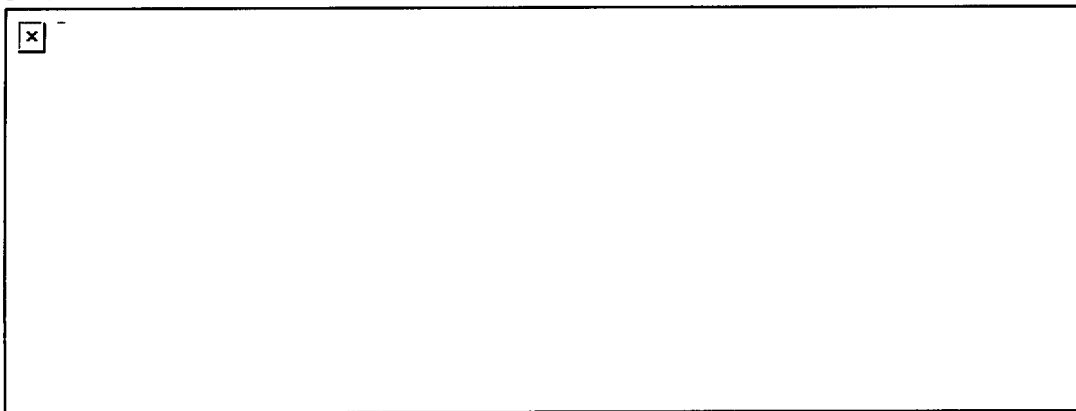
[0175] In addition, although what can adjust horizontal and vertical resolution to arbitration was shown, what can adjust resolution and whenever [noise oppression] can consist of similarly the picture signal processing sections 110 of drawing 3. In this case, a user sets up by the user interface as shows the value

of the parameter z which shows whenever [parameter / which shows resolution / r and noise oppression] (whenever [noise reduction]) to drawing 4 or drawing 8 .
Drawing 13 shows the setting display 115 displayed on the display 201 of the remote control transmitter 200, or the display section 111 of the television receiver 100.

[0176] In this case, as a generation type which generates the multiplier data W_i ($i=1-n$), for example, (15) types etc. can be used and the polynomial from which the degree differed further, and the formula expressed with other functions can also be realized.

[0177]

[Equation 12]



[0178] Thus, the multiplier kind data which are generation-type multiplier data containing Parameters r and z are generable with the multiplier kind data generation equipment 150 shown in drawing 11 like the case where the multiplier kind data which are generation-type multiplier data containing the parameters h and v mentioned above are generated. In that case, in case Parameters r and z are supplied as a control signal and generate SD signal from HD signal corresponding to the value of these parameters r and z, adjustable [of the horizontal and vertical band of SD signal and the noise addition condition over SD signal] is gradually carried out to SD signal generation circuit 152.

[0179] Drawing 14 shows the example of generation of SD signal corresponding to the value of Parameters r and z. In this example, adjustable [of the

parameters r and z] is carried out to nine steps, respectively, and a total of 81 kinds of SD signals are generated. In addition, it may be made to carry out adjustable [of the parameters r and z] to much more phases rather than nine steps. In that case, although the precision of the multiplier kind data computed becomes good, computational complexity will increase.

[0180] Here, some examples are shown about the detail of the noise addition approach corresponding to the value of Parameter z .

[0181] For example, as shown in drawing 15 A, the noise signal to which amplitude level was changed gradually is added to SD signal, and SD signal with which a noise level changes gradually is generated.

[0182] Moreover, although the noise signal of fixed amplitude level is added to SD signal for example, as shown in drawing 15 B, it carries out adjustable [of the screen area to add] gradually.

[0183] Further for example, as shown in drawing 15 C, that in which the noise is not contained, and the thing in which the noise is contained are prepared as an SD signal (one screen). And in case a normal equation is generated, multiple times are learned to each SD signal.

[0184] For example, in "a noise 0", 100 study is performed to SD signal without a noise, and in "Noise i", while performing 30 study to SD signal without a noise, 70 study is performed to SD signal with a noise. In this case, the direction of "Noise i" becomes the study system in which whenever [noise oppression] computes high multiplier kind data. Thus, the multiplier kind data for obtaining whenever [noise oppression / which followed having no noise by learning by changing gradually the count of study to SD signal with a noise] can be obtained.

[0185] Moreover, although what can adjust horizontal and vertical resolution was shown, what can adjust horizontal and vertical resolution and whenever [noise oppression] can consist of similarly the picture signal processing sections 110 of drawing 3 . In this case, a user sets up by the user interface as shows the value of the parameters h and v which show horizontal and vertical resolution, and the parameter z which shows whenever [noise oppression] to drawing 4 or drawing

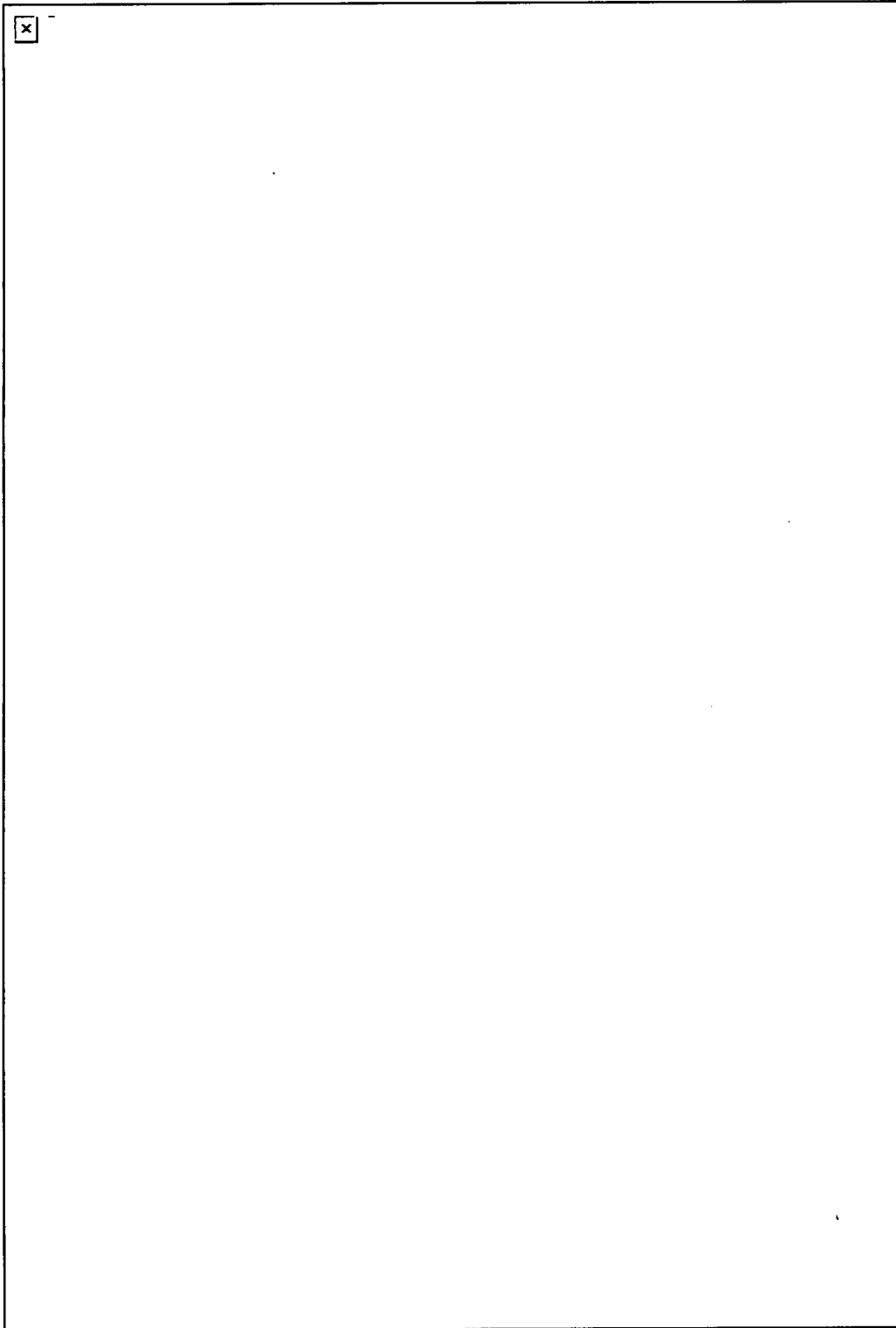
8 .

[0186] Drawing 16 shows the setting display 115 displayed on the display 201 of the remote control transmitter 200, or the display section 111 of the television receiver 100. Here, Parameters h and v can be changed by right and left of a joy stick 202, and motion of the direction of up-and-down, and can change Parameter z by motion of the direction of slant of a joy stick 202 further.

[0187] In this case, as a generation type which generates the multiplier data W_i ($i=1-n$), for example, (16) types etc. can be used and the polynomial from which the degree differed further, and the formula expressed with other functions can also be realized.

[0188]

[Equation 13]



[0189] Thus, the multiplier kind data which are generation-type multiplier data containing Parameters h , v , and z are generable with the multiplier kind data

generation equipment 150 shown in drawing 11 like the case where the multiplier kind data which are generation-type multiplier data containing the parameters h and v mentioned above are generated. In that case, in case Parameters h, v, and z are supplied as a control signal and generate SD signal from HD signal corresponding to the value of these parameters h, v, and z, adjustable [of the horizontal and vertical band of SD signal and the noise addition condition over SD signal] is gradually carried out to SD signal generation circuit 152.

[0190] Drawing 17 shows the example of generation of SD signal corresponding to the value of Parameters h, v, and z. In this example, adjustable [of the parameters h, v, and z] is carried out to nine steps, respectively, and a total of 729 kinds of SD signals are generated. In addition, it may be made to carry out adjustable [of the parameters h, v, and z] to much more phases rather than nine steps. In that case, although the precision of the multiplier kind data computed becomes good, computational complexity will increase.

[0191] Moreover, in the gestalt of the above-mentioned practice, although the case where an information signal was a picture signal was shown, this invention is not limited to this. For example, when an information signal is a sound signal, this invention can be applied similarly. In the case of a sound signal, a user can perform equalizing adjustment and surround adjustment, and can perform efficiently tone control, such as adjustment of a frequency band (resolution) and a distortion rate (whenever [noise oppression]), to a pan.

[0192]

[Effect of the Invention] According to this invention, the value of each adjustment parameter before and behind modification is recorded on the record medium. Or make into a pair the information signal acquired from the signal-processing section by processing which used the value and value of each adjustment parameter concerned, and it records on the record medium. Output each information signal acquired from the signal-processing section by the processing which used the value of each adjustment parameter based on this recording information, and a user enables a comparison of the quality of the output by each

information signal. The signal-processing section can be set up so that it may process based on the value of the adjustment parameter corresponding to the information signal of 1 chosen by the user, and a user can adjust the quality of the output by the information signal efficiently.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the configuration of the television receiver as a gestalt of the 1st operation.

[Drawing 2] It is the flow chart which shows the control action at the time of image quality adjustment mode.

[Drawing 3] It is the block diagram showing the configuration of the television receiver as a gestalt of the 2nd operation.

[Drawing 4] It is drawing showing the example of a user interface for setting up the value of the parameters h and v which show horizontal and vertical resolution.

[Drawing 5] It is the flow chart which shows the setting-operation of Parameters h and v.

[Drawing 6] It is drawing for explaining selection of an image quality check.

[Drawing 7] It is drawing for explaining selection of location record.

[Drawing 8] It is drawing showing other examples of a user interface for setting up the value of Parameters h and v.

[Drawing 9] It is the flow chart which shows other setting-operation of Parameters h and v.

[Drawing 10] It is drawing showing the concept of the generation method of multiplier kind data.

[Drawing 11] It is the block diagram showing the configuration of multiplier kind data generation equipment.

[Drawing 12] It is drawing showing an example of the frequency characteristics of a band-pass filter.

[Drawing 13] It is drawing showing the setting display for setting up the parameter r which shows resolution, and the parameter z which shows whenever [noise oppression].

[Drawing 14] It is drawing showing the example of generation of SD signal (parameters r and z).

[Drawing 15] It is drawing for explaining the noise addition approach.

[Drawing 16] It is drawing showing the setting display for setting up the parameters h and v which show horizontal and vertical resolution, and the parameter z which shows whenever [noise oppression].

[Drawing 17] It is drawing showing the example of generation of SD signal (parameters h, v, and z).

[Drawing 18] It is drawing for explaining the pixel physical relationship of 525i signals and 1050i signals.

[Description of Notations]

100 ... A television receiver, 101 ... A system controller, 102 ... Remote control signal receive circuit, 105 ... A receiving antenna, 106 ... A tuner, 110 ... Picture signal processing section, 111 ... The display section, 112 ... An OSD circuit, 115 ... Setting display, 116 ... An icon, 117 ... A menu display, 121 ... The 1st tap selection circuitry, 122 ... The 2nd tap selection circuitry, 123 ... The 3rd tap selection circuitry, 124 ... A space class detector, 125 ... Motion class detector, 126 ... A class composition circuit, 127 ... A presumed prediction arithmetic circuit, 128 ... Normalization circuit, 129 ... An after-treatment circuit, 134 ... A coefficient memory, 135 ... Information memory bank, 136 ... A multiplier generation circuit, 137 ... Normalization multiplier operation part, 138 ... Normalization coefficient memory, 200 ... A remote control transmitter, 201 ... A display, 202 ... Joy stick, 203 ... A navigation key, 204 ... A switch of operation, 300 ... Television receiver, 301 [... A tuner, 305 / ... The signal-processing section, 306 / ... The display

section, 307 / ... An OSD circuit, 309 / ... Hard disk drive] ... A system controller,
302 ... The key stroke section, 303 ... A receiving antenna, 304

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力される第1の情報信号を処理して第2の情報信号を生成し該第2の情報信号を出力する信号処理手段と、

上記信号処理手段より出力される上記第2の情報信号による出力の質を決める調整パラメータの値を変更するパラメータ変更手段と、

上記パラメータ変更手段によって変更される前および後の各調整パラメータの値と、それぞれの値に基づいて上記信号処理手段で生成される上記第2の情報信号とを対にして記録する記録手段と、

上記記録手段に記録された上記各調整パラメータに対応した各第2の情報信号を読み出して出力する第1の制御手段と、

上記記録手段より読み出される各第2の情報信号のうちの第2の情報信号を選択する選択信号が入力される信号入力手段と、

上記選択信号で選択された上記一の第2の情報信号と対にして上記記録手段に記録されている調整パラメータの値に基づいて処理をするように上記信号処理手段を設定する第2の制御手段とを備えることを特徴とする情報信号処理装置。

【請求項2】 上記第1の制御手段は、上記各第2の情報信号を時分割的に順次出力するように制御することを特徴とする請求項1に記載の情報信号処理装置。

【請求項3】 上記情報信号は画像信号であり、上記第1の制御手段は、上記各第2の情報信号のそれぞれの画像を分割画面に同時に表示する、該各第2の情報信号の合成信号を出力するように制御することを特徴とする請求項1に記載の情報信号処理装置。

【請求項4】 入力される第1の情報信号を信号処理部で処理して第2の情報信号を生成し該第2の情報信号を出力する信号処理装置における、上記第2の情報信号による出力の質を決める調整パラメータの設定方法であって、

上記調整パラメータの値を変更するステップと、変更される前および後の各調整パラメータの値と、それぞれの値に基づいて上記信号処理部で処理して生成された上記第2の情報信号とを対にして記録媒体に記録するステップと、

上記記録媒体に記録された上記各調整パラメータに対応した各第2の情報信号を読み出して出力するステップと、

上記各第2の情報信号のうち選択された一の第2の情報信号と対にして上記記録媒体に記録されている調整パラメータの値に基づいて処理をするように上記信号処理部を設定するステップとを備えることを特徴とする情報信号処理装置における調整パラメータの設定方法。

【請求項5】 入力される第1の情報信号を処理して第2の情報信号を生成し該第2の情報信号を出力する信号

処理手段と、

上記信号処理手段より出力される上記第2の情報信号による出力の質を決める調整パラメータの値を変更するパラメータ変更手段と、

上記パラメータ変更手段によって変更される前および後の各調整パラメータの値を記録しておく記録手段と、

上記記録手段に記録された上記各調整パラメータを読み出し、上記信号処理手段より上記各調整パラメータの値に基づいて処理された各第2の情報信号を出力するように制御する第1の制御手段と、

上記信号処理手段より出力される上記各第2の情報信号のうちの第2の情報信号を選択する選択信号が入力される信号入力手段と、

上記選択信号で選択された上記一の第2の情報信号に対応して上記記録手段に記録されている調整パラメータの値に基づいて処理をするように上記信号処理手段を設定する第2の制御手段とを備えることを特徴とする情報信号処理装置。

【請求項6】 上記第1の制御手段は、上記各第2の情報信号を時分割的に順次出力するように制御することを特徴とする請求項5に記載の情報信号処理装置。

【請求項7】 上記情報信号は画像信号であり、上記第1の制御手段は、上記各第2の情報信号のそれぞれの画像を分割画面に同時に表示する、該各第2の情報信号の合成信号を出力するように制御することを特徴とする請求項5に記載の情報信号処理装置。

【請求項8】 入力される第1の情報信号を信号処理部で処理して第2の情報信号を生成し該第2の情報信号を出力する信号処理装置における、上記第2の情報信号による出力の質を決める調整パラメータの設定方法であって、

上記調整パラメータの値を変更するステップと、変更される前および後の各調整パラメータの値を記録媒体に記録するステップと、

上記記録媒体に記録された上記各調整パラメータを読み出し、信号処理部より上記各調整パラメータの値に基づいて処理された各第2の情報信号を出力するように制御するステップと、

上記各第2の情報信号のうち選択された一の第2の情報信号に対応して上記記録媒体に記録されている調整パラメータの値に基づいて処理をするように上記信号処理部を設定するステップとを備えることを特徴とする情報信号処理装置における調整パラメータの設定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、例えばテレビ受信機のコントラスト、シャープネス、色相等の調整部に適用して好適な情報信号処理装置およびそれにおける調整パラメータの設定方法に関する。詳しくは、変更前後の各調整パラメータの値を記録媒体に記録しておき、あ

るいは当該各調整パラメータの値とその値を使用した処理により信号処理部から得られる情報信号とを対にして記録媒体に記録しておき、この記録情報に基づいて各調整パラメータの値を使用した処理で信号処理部から得られる各情報信号を出力してユーザが各情報信号による出力の質を比較可能とし、ユーザによって選択された一の情報信号に対応した調整パラメータの値に基づいて処理をするように信号処理部を設定することによって、ユーザによる情報信号の出力の質の調整を効率的に行い得るようにした情報信号処理装置等に係るものである。

【0002】

【従来の技術】従来、例えばテレビ受信機には、コントラスト、シャープネス、色相等の画質調整部が設けられている。ユーザは、受信機本体あるいはリモコン送信機に設けられた調整つまみあるいは調整キーを操作して、コントラスト、シャープネス、色調等を調整して、自分好みの画質を得ることができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のテレビ受信機においては、上述したようにコントラスト、シャープネス、色調等を調整する場合、調整前の画質との比較を行うことができず、調整前に比べて画質がどのように変化したかはわからず、ユーザ自身の感覚のみで調整を行うものであり、自分好みの画質を得ることが困難であった。

【0004】なお、従来、SD (Standard Definition) 信号としての525i信号を、HD (High Definition) 信号としての1050i信号に変換するフォーマット変換が提案されている。525i信号は、ライン数が525本でインタレース方式の画像信号を意味し、1050i信号は、ライン数が1050本でインタレース方式の画像信号を意味する。

【0005】図18は、525i信号と1050i信号の画素位置関係を示している。ここで、大きなドットが525i信号の画素であり、小さなドットが1050i信号の画素である。また、奇数フィールドの画素位置を実線で示し、偶数フィールドの画素位置を破線で示している。525i信号を1050i信号に変換する場合、奇数、偶数のそれぞれのフィールドにおいて、525i信号の1画素に対応して1050i信号の4画素を得る必要がある。

【0006】従来、上述したようなフォーマット変換を行うために、525i信号の画素データより1050i信号の画素データを得る際に、525i信号の画素に対する1050i信号の各画素の位相に対応した推定式の係数データをメモリに格納しておき、この係数データを用いて推定式によって1050i信号の画素データを求めることが提案されている。

【0007】上述したように推定式によって1050i信号の画素データを求めるものにおいて、解像度等を調

整する際にも、上述したテレビ受信機における画質調整におけると同様の問題が考えられる。

【0008】また、音響装置において、イコライズ調整、サラウンド調整等を行う際にも、上述したテレビ受信機の画質調整におけると同様の問題が考えられる。

【0009】そこで、この発明では、ユーザによる情報信号の出力の質の調整を効率的に行い得る情報信号処理装置およびそれにおける調整パラメータの設定方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明に係る情報信号処理装置は、入力される第1の情報信号を処理して第2の情報信号を生成し該第2の情報信号を出力する信号処理手段と、この信号処理手段より出力される第2の情報信号による出力の質を決める調整パラメータの値を変更するパラメータ変更手段と、このパラメータ変更手段によって変更される前および後の各調整パラメータのそれぞれの値と、その値に基づいて信号処理手段で生成される第2の情報信号とを対にして記録しておく記録手段と、この記録手段に記録された各調整パラメータに対応した各第2の情報信号を読み出して出力する第1の制御手段と、記録手段より読み出される各第2の情報信号のうち一の第2の情報信号を選択する選択信号が入力される信号入力手段と、選択信号で選択された一の第2の情報信号と対にして記録手段に記録されている調整パラメータの値に基づいて処理をするように信号処理手段を設定する第2の制御手段とを備えるものである。

【0011】この発明に係る情報信号処理装置における調整パラメータの設定方法は、入力される第1の情報信号を信号処理部で処理して第2の情報信号を生成し該第2の情報信号を出力する信号処理装置における、第2の情報信号による出力の質を決める調整パラメータの設定方法であって、調整パラメータの値を変更するステップと、変更される前および後の各調整パラメータのそれぞれの値と、その値に基づいて信号処理部で処理して生成された第2の情報信号とを対にして記録媒体に記録するステップと、記録媒体に記録された各調整パラメータに対応した各第2の情報信号を読み出して出力するステップと、各第2の情報信号のうち選択された一の第2の情報信号と対にして記録媒体に記録されている調整パラメータの値に基づいて処理をするように信号処理部を設定するステップとを備えるものである。

【0012】この発明において、信号処理手段は調整パラメータの値に基づいて第1の情報信号を処理して第2の情報信号を生成する。例えば、情報信号が画像信号である場合、調整パラメータは、コントラスト、シャープネス、色調、解像度などの画質調整に係るものである。また例えば、情報信号が音声信号である場合、調整パラメータは、イコライズ、サラウンドなどの音質調整に係るものである。

【0013】ユーザは、調整時には、調整パラメータの値を変更する。変更の前および後の各調整パラメータの値と、その値を使用した処理により信号処理手段から得られる第2の情報信号とが対にされて、ハードディスク、半導体メモリ等に記録される。変更後の調整パラメータの値としては、一個または複数個が想定される。

【0014】このように記録が行われた後、各調整パラメータの値に対応した各第2の情報信号が読み出されて出力される。例えば、各第2の情報信号は時分割的に順次出力される。また例えば、情報信号が画像信号である場合、各第2の情報信号のそれぞれの画像を分割画面に同時に表示する、各第2の情報信号の合成信号が出力される。これにより、ユーザは各情報信号による出力の質を比較できる。

【0015】ユーザによって、各第2の情報信号のうちの第2の情報信号が選択されると、その一の第2の情報信号に対応した調整パラメータの値に基づいて処理をするように信号処理手段が設定される。

【0016】このように、ユーザは、変更前後の各調整パラメータの値に対応した各第2の情報信号による出力の質を比較し、自分好みの出力の質を有する第2の情報信号を選択して、最終的な調整パラメータの値の設定を行うことができ、ユーザは情報信号の出力の質の調整を効率的に行うことができる。

【0017】また、この発明に係る情報信号処理装置は、入力される第1の情報信号を処理して第2の情報信号を生成し該第2の情報信号を出力する信号処理手段と、この信号処理手段より出力される第2の情報信号による出力の質を決める調整パラメータの値を変更するパラメータ変更手段と、このパラメータ変更手段によって変更される前および後の各調整パラメータの値を記録しておく記録手段と、この記録手段に記録された各調整パラメータを読み出し、信号処理手段より各調整パラメータの値に基づいて処理された各第2の情報信号を出力するように制御する第1の制御手段と、信号処理手段より出力される各第2の情報信号のうちの第2の情報信号を選択する選択信号が入力される信号入力手段と、選択信号で選択された一の第2の情報信号に対応して記録手段に記録されている調整パラメータの値に基づいて処理をするように信号処理手段を設定する第2の制御手段とを備えるものである。

【0018】この発明に係る情報信号処理装置における調整パラメータの設定方法は、入力される第1の情報信号を信号処理部で処理して第2の情報信号を生成し該第2の情報信号を出力する信号処理装置における、第2の情報信号による出力の質を決める調整パラメータの設定方法であって、調整パラメータの値を変更するステップと、変更される前および後の各調整パラメータの値を記録媒体に記録するステップと、記録媒体に記録された上記各調整パラメータを読み出し、信号処理部より各調整

パラメータの値に基づいて処理された各第2の情報信号を出力するように制御するステップと、各第2の情報信号のうち選択された一の第2の情報信号に対応して記録媒体に記録されている調整パラメータの値に基づいて処理をするように信号処理部を設定するステップとを備えるものである。

【0019】この発明において、信号処理手段は調整パラメータの値に基づいて第1の情報信号を処理して第2の情報信号を生成する。例えば、情報信号が画像信号である場合、調整パラメータは、コントラスト、シャープネス、色調、解像度などの画質調整に係るものである。また例えば、情報信号が音声信号である場合、調整パラメータは、イコライズ調整、サラウンド調整などの音質調整に係るものである。

【0020】ユーザは、調整時には、調整パラメータの値を変更する。変更の前および後に各調整パラメータの値がハードディスク、半導体メモリ等に記録される。変更後の調整パラメータの値としては、一個または複数個が想定される。

【0021】このように記録が行われた後、各調整パラメータが読み出され、信号処理手段より各調整パラメータの値に基づいて処理された各第2の情報信号が出力される。例えば、各第2の情報信号は時分割的に順次出力される。また例えば、情報信号が画像信号である場合、各第2の情報信号のそれぞれの画像を分割画面に同時に表示する、各第2の情報信号の合成信号が出力される。これにより、ユーザは各情報信号による出力の質を比較できる。

【0022】ユーザによって、各第2の情報信号のうちの第2の情報信号が選択されると、その一の第2の情報信号に対応した調整パラメータの値に基づいて処理をするように信号処理手段が設定される。

【0023】このように、ユーザは、変更前後の各調整パラメータの値に対応した各第2の情報信号による出力の質を比較し、自分好みの出力の質を有する第2の情報信号を選択して、最終的な調整パラメータの値の設定を行うことができ、ユーザは情報信号の出力の質の調整を効率的に行うことができる。

【0024】

【発明の実施の形態】この発明の第1の実施の形態について説明する。図1は、第1の実施の形態としてのテレビ受信機300の構成を示している。

【0025】このテレビ受信機300は、マイクロコンピュータを備え、システム全体の動作を制御するためのシステムコントローラ301を有している。このシステムコントローラ301には、ユーザが種々の操作を行うためのキーを備えるキー操作部302が接続されている。

【0026】また、テレビ受信機300は、受信アンテナ303と、この受信アンテナ303で捕らえられた放

送信号(RF変調信号)が供給され、選局処理、中間周波増幅処理、検波処理等を行ってビデオ信号SVaを得るチューナ304とを有している。

【0027】また、テレビ受信機300は、チューナ304より出力されるビデオ信号SVaを入力し、このビデオ信号SVaに対してコントラスト、シャープネス、色調等の画質調整処理を行い、処理後のビデオ信号SVbを出力する信号処理部305を有している。この信号処理部305における画質調整処理は、信号処理部305内のレジスタ305aに格納された、コントラスト、シャープネス、色調等のそれぞれの調整パラメータPの値に基づいて行われる。ユーザは、後述するように、画質調整モードとすることで、調整パラメータPの値の設定を行うことができる。

【0028】また、テレビ受信機300は、信号処理部305から出力されるビデオ信号SVbによる画像を表示するディスプレイ部306と、このディスプレイ部306の画面上に文字図形等の表示を行うための表示信号SCHを発生させるためのOSD(On Screen Display)回路307と、その表示信号SCHを、信号処理部305から出力されるビデオ信号SVbに合成してディスプレイ部306に供給するための合成器308とを有している。

【0029】ディスプレイ部306は、例えばCRT(cathode-ray tube)ディスプレイ、あるいはLCD(liquid crystal display)等のフラットパネルディスプレイで構成されている。また、OSD回路307における表示信号SCHの発生動作は、システムコントローラ301によって制御される。

【0030】また、テレビ受信機300は、信号処理部305から出力される映像信号SVbを記録するためのHDD(Hard Disk Drive)309を有している。このHDD309は、後述するように、画質調整モード時に、変更される前および後の各調整パラメータPの値に基づいて信号処理部305で生成された映像信号SVbを記録する記録手段として用いられる。このHDD309の代わりに、半導体メモリ装置等のその他の記録手段を備えていてもよい。

【0031】図1に示すテレビ受信機300の動作を説明する。

【0032】チューナ304より出力されるビデオ信号SVaは、信号処理部305に供給される。この信号処理部305では、レジスタ305aに格納された、コントラスト、シャープネス、色調等のそれぞれの調整パラメータPの値に基づいて、ビデオ信号SVaに対して、従来周知の画質調整処理が行われる。そして、この信号処理部305から出力される処理後のビデオ信号SVbは合成器308を介してディスプレイ部306に供給される。これにより、ディスプレイ部306の画面上には、ビデオ信号SVbによる画像が表示される。

【0033】また、ユーザは、キー操作部302を操作して画質調整モードとして、信号処理部305のレジスタ305aに格納されているコントラスト、シャープネス、色調等のそれぞれの調整パラメータPの値の変更が可能とされている。このようにレジスタ305aに格納される調整パラメータPの値が変更されると、信号処理部305における画質調整処理が変化し、従ってディスプレイ部306の画面上に表示されるビデオ信号SVbによる画像の画質が変わる。

【0034】次に、画質調整モード時における、システムコントローラ301の制御動作を、図2のフローチャートを参照して説明する。

【0035】ユーザが、キー操作部302の画質調整キー(図示せず)を操作すると、ステップST1で、画質調整モードとなって、調整処理をスタートする。そして、ステップST2で、調整スタート時に信号処理部305のレジスタ305aに格納されている調整パラメータPの値をシステムコントローラ301内のRAM(random access memory)301aに記憶すると共に、その調整スタート時に信号処理部305から出力されるビデオ信号SVbを所定時間分だけHDD309で記録する。

【0036】次に、ステップST3で、ユーザによる調整パラメータPの値の変更が可能となる。この場合、ユーザは、キー操作部302のコントラスト、シャープネス、色調等の各調整キー(図示せず)を操作して調整パラメータPの値を変更できる。

【0037】このように調整パラメータPの値の変更があるとき、システムコントローラ301は信号処理部305のレジスタ305aに格納されている調整パラメータPの値を更新する。これにより、信号処理部305における画質調整処理が変化し、ディスプレイ部306の画面上に表示される画像の画質も更新されていく。

【0038】次に、ステップST4で、記録操作があったか否かを判定する。ユーザは、上述したように調整パラメータPの値を変更していき、ディスプレイ部306の画面上に表示される画像が所定の画質となったときに、キー操作部302の記録キー(図示せず)を操作する。この操作があるとき、ステップST4で、記録操作があったと判定する。

【0039】ステップST4で、記録操作があるときは、ステップST5に進む。このステップST5では、記録操作時に信号処理部305のレジスタ305aに格納されている調整パラメータPの値をシステムコントローラ301内のRAM301aに記憶すると共に、その記録操作時に信号処理部305から出力されるビデオ信号SVbを所定時間分だけHDD309で記録する。

【0040】次に、ステップST6で、調整の続行または終了を選択するための表示をする。この場合、システムコントローラ301からOSD回路307に表示データが供給され、このOSD回路307から、当該表示を

行うための表示信号SCHを出力させるようにする。

【0041】次に、ステップST7で、続行が終了かを判定する。ユーザがキー操作部302の操作で続行の指示をするときは、ステップST7で、続行であると判定し、ステップST3に戻り、再びユーザによる調整パラメータPの値の変更が可能となり、上述したと同様の処理を繰り返すこととなる。一方、ユーザがキー操作部302の操作で終了の指示をするときは、ステップST7で、終了であると判定し、ステップST8に進む。

【0042】この時点で、システムコントローラ301のRAM301aには、変更の前および後の各調整パラメータの値が記憶されている。この場合、変更前の調整パラメータの値は一個である、変更後の調整パラメータの値は、一個または複数個となる。上述したステップST7で、続行と判定し、ステップST3に戻るときは、複数個となる。またこの時点で、HDD309には、RAM301aに記憶されている各調整パラメータの値をそれぞれ使用した処理により信号処理手段305で生成された各ビデオ信号SVbが記録されている。なお、RAM301aに記憶されている各調整パラメータの値とHDD309に記録されている各ビデオ信号SVbとは、1対1に対応づけられている。

【0043】ステップST8では、画質比較のための画像表示をする。この場合、HDD309に記録されている所定時間分の各ビデオ信号SVbが時分割的に順次読み出され、合成器308を介してディスプレイ部306に供給される。これにより、ディスプレイ部306の画面上には各ビデオ信号SVbによる画像が順次表示され、ユーザはそれらの画像の画質を比較できる。なおこの場合、各画像には、後述するユーザによる選択のために、番号等の表示がOSD表示される。

【0044】次に、ステップST9で、ユーザの選択操作があったか否かを判定する。上述したように各ビデオ信号SVbによる画像に表示された番号等が、キー操作部302の操作によって入力されるとき、選択操作があったと判定する。ステップST9で、選択操作があるときは、ステップST10に進む。

【0045】このステップST10では、システムコントローラ301は、信号処理部305のレジスタ305aに、選択された画像（ビデオ信号SVb）に対応した調整パラメータPの値を格納する。これにより、信号処理部305は、その調整パラメータPの値を使用した画質調整処理を行う状態に設定される。

【0046】次に、ステップST11に進んで、画像調整モードを終了する。

【0047】以上説明したように、図1に示すテレビ受信機300では、ユーザは、画質調整を行う際に、変更前後の各調整パラメータPの値に対応した各ビデオ信号SVbによる画像の画質を比較し、自分好みの画質を選択して、最終的な調整パラメータPの値の設定を行うこ

とができ、ユーザはコントラスト、シャープネス、色調等の画質調整を効率的に行うことができる。

【0048】なお、図1に示すテレビ受信機300では、変更前後の各調整パラメータPの値の他に、その値を使用して生成された各ビデオ信号SVbを記録しておくものを示したが、各調整パラメータPの値のみを記録しておいてもよい。その場合、画質比較のための画像表示を行うに当たっては（図2のステップST8）、各調整パラメータPの値を使用して、信号処理部305で各調整パラメータPの値に対応したビデオ信号SVdを順次生成するようにすればよい。

【0049】また、図1に示すテレビ受信機300においては、画質比較のための画像表示を行うに当たっては、各ビデオ信号SVbを時分割的に順次出力するものを示したが、各ビデオ信号SVbのそれぞれの画像を分割画面に同時に表示する、各ビデオ信号SVbの合成信号を出力するようにしてもよい。これによれば、同一画面上で各画像の画質を比較できる。

【0050】次に、この発明の第2の実施の形態について説明する。図3は、第2の実施の形態としてのテレビ受信機100の構成を示している。このテレビ受信機100は、放送信号よりSD信号としての525i信号を得、この525i信号をHD信号としての1050i信号に変換し、その1050i信号による画像を表示するものである。

【0051】テレビ受信機100は、マイクロコンピュータを備え、システム全体の動作を制御するためのシステムコントローラ101と、リモートコントロール信号を受信するリモコン信号受信回路102とを有している。リモコン信号受信回路102は、システムコントローラ101に接続され、マイクロコンピュータを備えるリモコン送信機200よりユーザの操作に応じて出力されるリモートコントロール信号RMを受信し、その信号RMに対応する操作信号をシステムコントローラ101に供給するように構成されている。

【0052】また、テレビ受信機100は、受信アンテナ105と、この受信アンテナ105で捕らえられた放送信号（RF変調信号）が供給され、選局処理、中間周波増幅処理、検波処理等を行ってSD信号、（525i信号）を得るチューナ106と、このチューナ106より出力されるSD信号を一時的に保存するためのバッファメモリ109とを有している。

【0053】また、テレビ受信機100は、バッファメモリ109に一時的に保存されるSD信号（525i信号）を、HD信号（1050i信号）に変換する画像信号処理部110と、この画像信号処理部110から出力されるHD信号による画像を表示するディスプレイ部111と、このディスプレイ部111の画面上に文字図形等の表示を行うための表示信号SCHを発生させるためのOSD(On Screen Display)回路112と、その表示

信号SCHを、上述した画像信号処理部110から出力されるHD信号に合成してディスプレイ部111に供給するための合成器113とを有している。

【0054】ディスプレイ部111は、例えばCRT (cathode-ray tube)ディスプレイ、あるいはLCD (liquid crystal display)等のフラットパネルディスプレイで構成されている。また、OSD回路112における表示信号SCHの発生動作は、システムコントローラ101によって制御される。

【0055】図1に示すテレビ受信機100の動作を説明する。

【0056】チューナ106より出力されるSD信号(525i信号)は、バッファメモリ109に供給されて一時的に保存される。そして、このバッファメモリ109に一時的に記憶されたSD信号は画像信号処理部110に供給され、HD信号(1050i信号)に変換される。すなわち、画像信号処理部110では、SD信号を構成する画素データ(以下、「SD画素データ」という)から、HD信号を構成する画素データ(以下、「HD画素データ」という)が得られる。この画像信号処理部110から出力されるHD信号は合成器113を介してディスプレイ部111に供給され、このディスプレイ部111の画面上にはそのHD信号による画像が表示される。

【0057】また、上述せずも、ユーザは、リモコン送信機200の操作によって、上述したようにディスプレイ部111の画面上に表示される画像の水平および垂直の解像度を任意に調整できる。画像信号処理部110では、後述するように、HD画素データが推定式によって算出される。この推定式の係数データとして、設定モード時にユーザによって設定された水平、垂直の解像度を示すパラメータh、vの値に対応したものが、これらパラメータh、vを含む生成式によって生成されて使用される。これにより、画像信号処理部110から出力されるHD信号による画像の水平、垂直の解像度は、パラメータh、vの設定値に対応したものとなる。

【0058】図4は、パラメータh、vの値を設定するためのユーザインタフェースの一例を示している。リモコン送信機200は、例えばLCDで構成される表示部201と、ジョイスティック202と、上下左右の移動キー203と、パラメータh、vの値を設定する際に使用する動作スイッチ204と、その他の操作キー群205とを備えている。この設定動作を、図5のフローチャートを参照して説明する。

【0059】システムコントローラ101は、パラメータh、vの値の設定動作を、動作スイッチ204の押し下げに伴って、以下のように進める。

【0060】①動作スイッチ204の1回目の押し下げがあったとき、設定モードに移行する(ステップST1)。設定モードに移行すると、リモコン送信機200

の表示部201およびテレビ受信機100のディスプレイ部111に、パラメータh、vの値を設定するための設定表示部115が表示される(ステップST2)。この設定表示部115には、既存の設定値h_o、v_oが黒丸のアイコン116で表示される。この既存の設定値h_o、v_oをさらに数値で表示するようにしてもよい。この状態の設定表示部115におけるパラメータh、vの範囲は、その最大可変範囲である0~8となっている。

【0061】この状態で、ユーザは、ジョイスティック202を操作して、パラメータh、vの値を設定できる。その場合、パラメータh、vの値の変化に伴って、設定表示部115のアイコン116の表示位置が変化する。このとき、パラメータh、vの値をさらに数値で表示するようにしてもよい。これにより、ユーザは、パラメータh、vの値の変化を正確に知ることができる。

【0062】ここで、ジョイスティック202の操作によって、パラメータh、vの値を変化させるための入力信号x、yは、それぞれ例えば8ビットのデジタル信号であり、0~255までの数を表す。この場合、入力信号x、yは、それぞれ(a)式、(b)式によって、h、vに線形変換される。

【0063】

$$h = 8x / 255 \quad \dots (a)$$

$$v = 8y / 255 \quad \dots (b)$$

【0064】動作スイッチ204の2回目の押し下げがあったとき(ステップST9)、そのときアイコン116が示す解像度の値h、vを、新たな設定値h_n、v_nとして確定する(ステップST10)。この場合、システムコントローラ101内のメモリに、既存の設定値h_o、v_oの他に、新たな設定値h_n、v_nも保持される。

【0065】動作スイッチ204の3回目の押し下げがあったとき(ステップST11)、画像信号処理部110から、既存の設定値h_o、v_oに対応したHD信号SHD_o、または新たな設定値h_n、v_nに対応したHD信号SHD_nを出力する状態となる。

【0066】このとき、リモコン送信機200の表示部201およびテレビ受信機100のディスプレイ部111に、例えば「画質確認：前 新」という選択表示部が表示される(ステップST12)。図6は、リモコン送信機200の表示部201を示している。

【0067】ユーザは、移動キー203を使用して、“前”または“新”を選択する。例えば、デフォルトは“新”である。選択された側は、例えば枠で囲まれた状態となる。

【0068】“前”が選択された状態では、画像信号処理部110から、既存の設定値h_o、v_oに対応したHD信号SHD_oを出力する(ステップST13、15)。この場合、HD画素データを算出する推定式の係数データとして、既存の設定値h_o、v_oを用いて生成されたものが使用される。ディスプレイ部111には、HD信号S

HD₀による画像が表示される。

【0069】“新”が選択された状態では、画像信号処理部110から、新たな設定値 h_n , v_n に対応したHD信号SHD_nを出力する(ステップST13, 14)。この場合、HD画素データを算出する推定式の係数データとして、新たな設定値 h_n , v_n を用いて生成されたものが使用される。ディスプレイ部111には、HD信号SHD_nによる画像が表示される。

【0070】このように、ユーザは、“前”または“新”を選択することで、HD信号SHD₀またはHD信号SHD_nによる画像をディスプレイ部111で見ることができ、双方の画質を比較できる。

【0071】なお、画像信号処理部110から、ユーザの選択に応じて、HD信号SHD₀またはHD信号SHD_nを出力するのではなく、例えば画面の左半分に対応してHD信号SHD₀を出力し、右半分に対応してHD信号SHD_nを出力するようにしてもよい。この場合、ディスプレイ部111の画面の左半分にはHD信号SHD₀による画像が表示され、その右半分にはHD信号SHD_nによる画像が表示され、ユーザは同一画面上で、双方の画像の画質を比較できる。

【0072】④動作スイッチ204の4回目の押し下げがあったとき(ステップST16)、ユーザが新たな設定値 h_n , v_n を、設定値 h_0 , v_0 とするか否かを設定する状態となる。このとき、リモコン送信機200の表示部201およびテレビ受信機100のディスプレイ部111に、例えば「位置記録:OK NG」という選択表示部が表示される(ステップST17)。図7は、リモコン送信機200の表示部201を示している。

【0073】ユーザは、移動キー203を使用して、“OK”または“NG”を選択する。例えば、デフォルトは“NG”である。選択された側は、例えば枠で囲まれた状態となる。

【0074】“NG”が選択された状態では、システムコントローラ101内のメモリに記憶されている設定値 h_0 , v_0 は既存のままとなる(ステップST18, 19)。これに対して、“OK”が選択されると、システムコントローラ101内のメモリに、既存の設定値 h_0 , v_0 に代わって、新たな設定値 h_n , v_n を、設定値 h_0 , v_0 として記憶する(ステップST18, 20)。

【0075】なお、このように、既存の設定値 h_0 , v_0 に代わって新たな設定値 h_n , v_n を設定値 h_0 , v_0 としてメモリに記憶する場合、過去の一定数の設定値 h_0 , v_0 を履歴としてシステムコントローラ101内のメモリに残しておくようにしてもよい。このように履歴を残しておくことで、それら過去の一定数の設定値 h_0 , v_0 から、ユーザが任意の設定値 h_0 , v_0 を選択して使用することが可能となる。

【0076】動作スイッチ204の5回目の押し下げがあったとき(ステップST21)、設定モードを解除

してもとの状態に戻る(ステップST22, 23)。

【0077】なお、上述したユーザインタフェース例では、リモコン送信機200の表示部201およびテレビ受信機100のディスプレイ部111の双方に、設定表示部115や各種選択表示部を表示するものを示したが、いずれか一方のみに表示するようにしてもよい。

【0078】また、図8は、パラメータ h , v の値を設定するためのユーザインタフェースの他の例を示している。この図8において、図2と対応する部分には同一符号を付して示している。リモコン送信機200は、ジョイスティック202と、上下左右の移動キー203と、パラメータ h , v の値を設定する際に使用する動作スイッチ204と、その他の操作キー群205とを備えている。設定動作を、図9のフローチャートを参照して説明する。

【0079】システムコントローラ101は、動作スイッチ204の1回目の押し下げがあったとき、設定モードに移行する(ステップST41)。設定モードに移行すると、テレビ受信機100のディスプレイ部111に、パラメータ h , v の値を設定するための設定表示部115およびメニュー表示部117が表示される(ステップST42)。設定表示部115には、既存の設定値 h_0 , v_0 が黒丸のアイコン116で表示される。この既存の設定値 h_0 , v_0 をさらに数値で表示するようにしてもよい。

【0080】この状態で、ユーザは、ジョイスティック202を操作して、パラメータ h , v の値を設定できる。その場合、パラメータ h , v の値の変化に伴って、設定表示部115のアイコン116の表示位置が変化する。このとき、パラメータ h , v の値をさらに数値で表示するようにしてもよい。これにより、ユーザは、パラメータ h , v の値の変化を正確に知ることができる。

【0081】次に、ユーザが、メニュー表示部117の「位置確定」の項目を選択した場合について説明する。この場合、そのときアイコン116が示すパラメータ h , v の値を、新たな設定値 h_n , v_n として確定する(ステップST49, 50)。この場合、システムコントローラ101内のメモリに、既存の設定値 h_0 , v_0 の他に、新たな設定値 h_n , v_n も保持される。

【0082】次に、ユーザが、メニュー表示部117の「画質確認」の項目を選択した場合について説明する。この状態で、ユーザは、移動キー203を使用して、“前”または“新”を選択する。例えば、デフォルトは“新”である。選択された側は、例えば枠で囲まれた状態となる。

【0083】“前”が選択されると、その後、所定時間だけ、画像信号処理部110から、既存の設定値 h_0 , v_0 に対応したHD信号SHD₀を出力する(ステップST51, 55)。この場合、HD画素データを算出する推定式の係数データとして、既存の設定値 h_0 , v_0 を

用いて生成されたものが使用される。ディスプレイ部111には、HD信号SHD₀による画像が表示される。

【0084】また、“新”が選択されると、その後に、所定時間だけ、画像信号処理部110から、新たな設定値h_n、v_nに対応したHD信号SHD_nを出力する(ステップST52, 54)。この場合、HD画素データを算出する推定式の係数データとして、新たな設定値h_n、v_nを用いて生成されたものが使用される。ディスプレイ部111には、HD信号SHD_nによる画像が表示される。

【0085】このように、ユーザは、“前”または“新”を選択することで、HD信号SHD₀またはHD信号SHD_nによる画像をディスプレイ部111で見ることができ、双方の画質を比較できる。なお、このようにディスプレイ部111に画像を表示する際には、邪魔となることから、設定表示部115およびメニュー表示部117の表示は消される。そして、画像の表示が終了する所定時間後に、設定表示部115およびメニュー表示部117の表示が復活するようにされる。

【0086】なお、画像信号処理部110から、ユーザの選択に応じて、HD信号SHD₀またはHD信号SHD_nを出力するのではなく、“画質確認”の項目が選択されるとき、所定時間、例えば画面の左半分に対応してHD信号SHD₀を出力し、右半分に対応してHD信号SHD_nを出力するようにしてもよい。この場合、ディスプレイ部111の画面の左半分にはHD信号SHD₀による画像が表示され、その右半分にはHD信号SHD_nによる画像が表示され、ユーザは同一画面上で、双方の画像の画質を比較できる。

【0087】④次に、ユーザが、メニュー表示部117の「位置記録」の項目を選択した場合について説明する。ユーザは、移動キー203を使用して、“OK”または“NG”を選択する。例えば、デフォルトは“NG”である。選択された側は、例えば枠で囲まれた状態となる。

【0088】“NG”が選択された状態では、システムコントローラ101内のメモリに記憶されている設定値h₀、v₀は既存のままとなる(ステップST53, 56, 57)。これに対して、“OK”が選択されると、システムコントローラ101内のメモリに、既存の設定値h₀、v₀に代わって、新たな設定値h_n、v_nを、設定値h₀、v₀として記憶する(ステップST53, 56, 58)。

【0089】なお、このように、既存の設定値h₀、v₀に代わって新たな設定値h_n、v_nを設定値h₀、v₀としてメモリに記憶する場合、過去の一定数の設定値h₀、v₀を履歴としてシステムコントローラ101内のメモリに残しておくようにしてもよい。このように履歴を残しておくことで、それら過去の一定数の設定値h₀、v₀から、ユーザが任意の設定値h₀、v₀を選択して使用す

ることが可能となる。

【0090】次に、ユーザが、メニュー表示部117の「終了」の項目を選択した場合について説明する。この場合、設定モードを解除してもとの状態に戻る(ステップST59, 60, 61)。

【0091】なお、上述したユーザインタフェース例では、ユーザはリモコン送信機200のジョイスティック202を操作してh、vを変更するものを示したが、例えばリモコン送信機200にジャイロ等を組み込み、このリモコン送信機200の物理的な移動情報を使用して、h、vを変更するようにしてもよい。また、例えばテレビ受信機100のシステムコントローラ101にマウスを接続し、このマウスのクリック動作等でh、vを変更するようにしてもよい。また例えば、リモコン送信機200に、h、vを変更するためのアップキーやダウンキー、あるいはジョグダイヤル等の回転操作を備えていてもよい。

【0092】また、図4、図8のユーザインタフェース例では、新たな設定値h_n、v_nを一個としたものであるが、パラメータh、vの変更、確定の処理を繰り返して、複数の新たな設定値h_n、v_nをシステムコントローラ101のメモリに記憶しておき、画質確認時に“新”の画像を複数個提示できるようにし、最終的に設定すべきパラメータh、vの選択範囲を広げるようにしてもよい。

【0093】また、図4、図8のユーザインタフェース例では、変更前後の各パラメータ(h₀、v₀とh_n、v_n)のみを記憶しておくものを示したが、併せて各パラメータを使用して生成されたHD信号を所定の記録媒体に記録しておいてもよい。その場合、画質を確認するに当たっては(例えば図5のステップST13~15)、HD信号の生成処理をすることなく、各パラメータに対応したHD信号を読み出して使用することができる。

【0094】次に、画像信号処理部110の詳細を説明する。この画像信号処理部110は、バッファメモリ109に記憶されているSD信号(525i信号)より、HD信号(1050i信号)に係る注目画素の周辺に位置する複数のSD画素のデータを選択的に取り出して出力する第1~第3のタップ選択回路121~123を有している。

【0095】第1のタップ選択回路121は、予測に使用するSD画素(「予測タップ」と称する)のデータを選択的に取り出すものである。第2のタップ選択回路122は、SD画素データのレベル分布パターンに対応するクラス分類に使用するSD画素(「空間クラスタップ」と称する)のデータを選択的に取り出すものである。第3のタップ選択回路123は、動きに対応するクラス分類に使用するSD画素(「動きクラスタップ」と称する)のデータを選択的に取り出すものである。なお、空間クラスを複数フィールドに属するSD画素デー

タを使用して決定する場合には、この空間クラスにも動き情報が含まれることになる。

【0096】また、画像信号処理部110は、第2のタップ選択回路122で選択的に取り出される空間クラスタップのデータ（SD画素データ）のレベル分布パターンを検出し、このレベル分布パターンに基づいて空間クラスを検出し、そのクラス情報を出力する空間クラス検出回路124を有している。

【0097】空間クラス検出回路124では、例えば、各SD画素データを、8ビットデータから2ビットデータに圧縮するような演算が行われる。そして、空間クラス検出回路124からは、各SD画素データに対応した圧縮データが空間クラスのクラス情報として出力される。本実施の形態においては、ADRC (Adaptive Dynamic Range Coding) によって、データ圧縮が行われる。なお、情報圧縮手段としては、ADRC以外にDPCM (予測符号化)、VQ (ベクトル量子化) 等を用い

$$q_i = [(k_i - \text{MIN} + 0.5) \cdot 2^P / \text{DR}] \quad \dots (1)$$

【0100】また、画像信号処理部110は、第3のタップ選択回路123で選択的に取り出される動きクラスタップのデータ（SD画素データ）より、主に動きの程度を表すための動きクラスを検出し、そのクラス情報を出力する動きクラス検出回路125を有している。

【0101】この動きクラス検出回路125では、第3のタップ選択回路123で選択的に取り出される動きクラスタップのデータ（SD画素データ） m_i 、 n_i からフレーム間差分が算出され、さらにその差分の絶対値の平均値に対してしきい値処理が行われて動きの指標であ

$$AV = \frac{\sum_{i=1}^{Nb} |m_i - n_i|}{Nb} \quad \dots (2)$$

【0103】そして、動きクラス検出回路125では、上述したように算出された平均値AVが1個または複数個のしきい値と比較されて動きクラスのクラス情報MVが得られる。例えば、3個のしきい値 th_1 、 th_2 、 th_3 ($th_1 < th_2 < th_3$) が用意され、4つの動きクラスを検出する場合、 $AV \leq th_1$ のときは $MV = 0$ 、 $th_1 < AV \leq th_2$ のときは $MV = 1$ 、 $th_2 < AV \leq th_3$ のときは $MV = 2$ 、 $th_3 < AV$ のときは $MV = 3$ とされる。

【0104】また、画像信号処理部110は、空間クラス検出回路124より出力される空間クラスのクラス情報としての再量子化コード q_i と、動きクラス検出回路

$$CL = \sum_{i=1}^{Na} q_i (2^P)^i + MV \cdot 2^{P^{Na}} \quad \dots (3)$$

【0107】また、画像信号処理部110は、係数メモリ134を有している。この係数メモリ134は、後述

てもよい。

【0098】本来、ADRCは、VTR (Video Tape Recorder) 向け高性能符号化用に開発された適応再量子化法であるが、信号レベルの局所的なパターンを短い語長で効率的に表現できるので、上述したデータ圧縮に使用して好適なものである。ADRCを使用する場合、空間クラスタップのデータ（SD画素データ）の最大値をMAX、その最小値をMIN、空間クラスタップのデータのダイナミックレンジを $DR (= \text{MAX} - \text{MIN} + 1)$ 、再量子化ビット数をPとすると、空間クラスタップのデータとしての各SD画素データ k_i に対して、

(1) 式の演算により、圧縮データとしての再量子化コード q_i が得られる。ただし、(1)式において、 $[\]$ は切り捨て処理を意味している。空間クラスタップのデータとして、 Na 個のSD画素データがあるとき、 $i = 1 \sim Na$ である。

【0099】

る動きクラスが検出される。すなわち、動きクラス検出回路125では、(2)式によって、差分の絶対値の平均値AVが算出される。第3のタップ選択回路123で、例えばクラスタップのデータとして、6個のSD画素データ $m_1 \sim m_6$ と、その1フレーム前の6個のSD画素データ $n_1 \sim n_6$ が取り出されるとき、(2)式におけるNbは6である。

【0102】

【数1】

125より出力される動きクラスのクラス情報MVに基づき、作成すべきHD信号(1050i信号)の画素(注目画素)が属するクラスを示すクラスコードCLを得るためのクラス合成回路126を有している。

【0105】このクラス合成回路126では、(3)式によって、クラスコードCLの演算が行われる。なお、(3)式において、 Na は空間クラスタップのデータ（SD画素データ）の個数、PはADRCにおける再量子化ビット数を示している。

【0106】

【数2】

する推定予測演算回路127で使用される推定式の係数データを、クラス毎に、格納するものである。この係数

データは、SD信号(525i信号)を、HD信号(1050i信号)に変換するための情報である。係数メモリ134には上述したクラス合成回路126より出力されるクラスコードCLが読み出しアドレス情報として供給され、この係数メモリ134からはクラスコードCLに対応した係数データが読み出され、推定予測演算回路127に供給されることとなる。

【0108】また、画像信号処理部110は、情報メモリバンク135を有している。この情報メモリバンクには、各クラスの係数種データが予め蓄えられている。この係数種データは、上述した係数メモリ134に格納す

$$y = \sum_{i=1}^n W_i \cdot x_i \quad \dots (4)$$

【0111】そして、この推定式の係数データ W_i ($i=1 \sim n$)は、(5)式に示すように、水平、垂直の解像度を示すパラメータ h 、 v を含む生成式によって生成される。情報メモリバンク135には、この生成式の係数データである係数種データ $w_{10} \sim w_{n9}$ が、クラス毎

$$\begin{aligned} W_1 &= w_{10} + w_{11}v + w_{12}h + w_{13}v^2 + w_{14}vh + w_{15}h^2 + w_{16}v^3 + w_{17}v^2h + w_{18}vh^2 + w_{19}h^3 \\ W_2 &= w_{20} + w_{21}v + w_{22}h + w_{23}v^2 + w_{24}vh + w_{25}h^2 + w_{26}v^3 + w_{27}v^2h + w_{28}vh^2 + w_{29}h^3 \\ &\vdots \\ W_i &= w_{i0} + w_{i1}v + w_{i2}h + w_{i3}v^2 + w_{i4}vh + w_{i5}h^2 + w_{i6}v^3 + w_{i7}v^2h + w_{i8}vh^2 + w_{i9}h^3 \\ &\vdots \\ W_n &= w_{n0} + w_{n1}v + w_{n2}h + w_{n3}v^2 + w_{n4}vh + w_{n5}h^2 + w_{n6}v^3 + w_{n7}v^2h + w_{n8}vh^2 + w_{n9}h^3 \end{aligned} \quad \dots (5)$$

【0113】また、画像信号処理部110は、各クラスの係数種データおよびパラメータ h 、 v の値を用い、

(5)式によって、クラス毎に、パラメータ h 、 v の値に対応した推定式の係数データ W_i ($i=1 \sim n$)を生成する係数生成回路136を有している。この係数生成回路136には、情報メモリバンク135から、上述した各クラスの係数種データがロードされる。また、この係数生成回路136には、システムコントローラ101より、パラメータ h 、 v の値が供給される。

【0114】ここで、システムコントローラ101より係数生成回路136に供給されるパラメータ h 、 v の値は、上述の設定モードで画質確認を行う際には、既存の設定値 h_0 、 v_0 や新たな設定値 h_n 、 v_n であり、設定モードが解除されている状態では、設定値 h_0 、 v_0 である。この係数生成回路136で生成される各クラスの係数データ W_i ($i=1 \sim n$)は、上述した係数メモリ134に格納される。

【0115】また、画像信号処理部110は、係数生成回路136で生成される各クラスの係数データ W_i ($i=1 \sim n$)に対応した正規化係数 S を、(6)式によつ

るための係数データを生成するための生成式の係数データである。

【0109】後述する推定予測演算回路127では、予測タップのデータ(SD画素データ) x_i と、係数メモリ134より読み出される係数データ W_i とから、

(4)式の推定式によって、作成すべきHD画素データ y が演算される。第1のタップ選択回路121で選択される予測タップが10個であるとき、(4)式における n は10となる。

【0110】

【数3】

に、記憶されている。この係数種データの生成方法については後述する。

【0112】

【数4】

て、演算する正規化係数生成回路137と、ここで生成された正規化係数 S を、クラス毎に格納する正規化係数メモリ138を有している。正規化係数メモリ138には上述したクラス合成回路126より出力されるクラスコードCLが読み出しアドレス情報として供給され、この正規化係数メモリ138からはクラスコードCLに対応した正規化係数 S が読み出され、後述する正規化演算回路128に供給されることとなる。

【0116】

【数5】

$$S = \sum_{i=1}^n W_i \quad \dots (6)$$

【0117】また、画像信号処理部110は、第1のタップ選択回路121で選択的に取り出される予測タップのデータ(SD画素データ) x_i と、係数メモリ134より読み出される係数データ W_i とから、作成すべきHD信号の画素(注目画素)のデータを演算する推定予測演算回路127を有している。

【0118】上述したように、SD信号(525i信

号)をHD信号(1050i信号)に変換する際には、SD信号の1画素に対してHD信号の4画素を得る必要があることから、この推定予測演算回路127では、HD信号を構成する 2×2 の単位画素ブロック毎に、画素データが生成される。すなわち、この推定予測演算回路127には、第1のタップ選択回路121より単位画素ブロック内の4画素(注目画素)に対応した予測タップのデータ x_i と、係数メモリ134よりその単位画素ブロックを構成する4画素に対応した係数データ W_i とが供給され、単位画素ブロックを構成する4画素のデータ $y_1 \sim y_4$ は、それぞれ個別に上述した(4)式の推定式で演算される。

【0119】また、画像信号処理部110は、推定予測演算回路127より順次出力される4画素のデータ $y_1 \sim y_4$ を、正規化係数メモリ138より読み出され、それぞれの演算に使用された係数データ W_i ($i=1 \sim n$)に対応した正規化係数 S で除算して正規化する正規化演算回路128を有している。上述せざるも、係数生成回路136で係数種データより生成式によって推定式の係数データ W_i を求めるものであるが、生成される係数データは丸め誤差を含み、係数データ W_i ($i=1 \sim n$)の総和が1.0になることは保証されない。そのため、推定予測演算回路127で演算される各画素のデータ $y_1 \sim y_4$ は、丸め誤差によってレベル変動したものとなる。上述したように、正規化演算回路128で正規化することで、その変動を除去できる。

【0120】また、画像信号処理部110は、正規化演算回路128で正規化されて順次供給される単位画素ブロック内の4画素のデータ $y_1' \sim y_4'$ を線順次化して1050i信号のフォーマットで出力する後処理回路129を有している。

【0121】次に、画像信号処理部110の動作を説明する。

【0122】バッファメモリ109に記憶されているSD信号(525i信号)より、第2のタップ選択回路122で、作成すべきHD信号(1050i信号)を構成する単位画素ブロック内の4画素(注目画素)の周辺に位置する空間クラスタップのデータ(SD画素データ)が選択的に取り出される。この第2のタップ選択回路122で選択的に取り出される空間クラスタップのデータ(SD画素データ)は空間クラス検出回路124に供給される。この空間クラス検出回路124では、空間クラスタップのデータとしての各SD画素データに対してADRC処理が施されて空間クラス(主に空間内の波形表現のためのクラス分類)のクラス情報としての再量子化コード q_i が得られる((1)式参照)。

【0123】また、バッファメモリ109に記憶されているSD信号(525i信号)より、第3のタップ選択回路123で、作成すべきHD信号(1050i信号)を構成する単位画素ブロック内の4画素(注目画素)の

周辺に位置する動きクラスタップのデータ(SD画素データ)が選択的に取り出される。この第3のタップ選択回路123で選択的に取り出される動きクラスタップのデータ(SD画素データ)は動きクラス検出回路125に供給される。この動きクラス検出回路125では、動きクラスタップのデータとしての各SD画素データより動きクラス(主に動きの程度を表すためのクラス分類)のクラス情報MVが得られる。

【0124】この動き情報MVと上述した再量子化コード q_i はクラス合成回路126に供給される。このクラス合成回路126では、これら動き情報MVと再量子化コード q_i とから、作成すべきHD信号(1050i信号)を構成する単位画素ブロック毎にその単位画素ブロック内の4画素(注目画素)が属するクラスを示すクラスコードCLが得られる((3)式参照)。そして、このクラスコードCLは、係数メモリ134および正規化係数メモリ138に読み出しアドレス情報として供給される。

【0125】係数メモリ134には、パラメータ h, v の値に対応した各クラスの推定式の係数データ W_i ($i=1 \sim n$)が係数生成回路136で生成されて格納される。また、正規化係数メモリ138には、上述したように係数生成回路136で生成された各クラスの係数データ W_i ($i=1 \sim n$)に対応した正規化係数 S が正規化係数演算部137で生成されて格納される。

【0126】係数メモリ134に上述したようにクラスコードCLが読み出しアドレス情報として供給されることで、この係数メモリ134からクラスコードCLに対応した係数データ W_i が読み出されて推定予測演算回路127に供給される。また、バッファメモリ109に記憶されているSD信号(525i信号)より、第1のタップ選択回路121で、作成すべきHD信号(1050i信号)を構成する単位画素ブロック内の4画素(注目画素)の周辺に位置する予測タップのデータ(SD画素データ)が選択的に取り出される。この第1のタップ選択回路121で選択的に取り出される予測タップのデータ(SD画素データ) x_i は推定予測演算回路127に供給される。

【0127】推定予測演算回路127では、予測タップのデータ(SD画素データ) x_i と、係数メモリ134より読み出される4画素分の係数データ W_i とから、作成すべきHD信号を構成する単位画素ブロック内の4画素(注目画素)のデータ $y_1 \sim y_4$ が同時に演算される((4)式参照)。そして、この推定予測演算回路127より順次出力されるHD信号を構成する単位画素ブロック内の4画素のデータ $y_1 \sim y_4$ は正規化演算回路128に供給される。

【0128】正規化係数メモリ138には上述したようにクラスコードCLが読み出しアドレス情報として供給され、この正規化係数メモリ138からはクラスコード

CLに対応した正規化係数S、つまり推定予測演算回路127より出力されるHD画素データ $y_1 \sim y_4$ の演算に使用された係数データ W_i に対応した正規化係数Sが読み出されて正規化演算回路128に供給される。この正規化演算回路128では、推定予測演算回路127より出力されるHD画素データ $y_1 \sim y_4$ がそれぞれ対応する正規化係数Sで除算されて正規化される。これにより、係数種データを用いて生成式((5)式参照)で推定式((4)式参照)の係数データを求める際の丸め誤差によるデータ $y_1 \sim y_4$ のレベル変動が除去される。

【0129】このように正規化演算回路128で正規化されて順次出力される単位画素ブロック内の4画素のデータ $y_1' \sim y_4'$ は後処理回路129に供給される。この後処理回路129では、正規化演算回路128より順次供給される単位画素ブロック内の4画素のデータ $y_1' \sim y_4'$ が線順次化され、1050i信号のフォーマットで出力される。つまり、この後処理回路129からは、HD信号としての1050i信号が出力される。

【0130】以上説明したように、図3に示すテレビ受信機100においては、係数生成回路136で、情報メモリバンク135よりロードされる係数種データを用いて、クラス毎に、パラメータ h, v の設定値 h_0, v_0 に対応した推定式の係数データ W_i ($i=1 \sim n$)が生成され、これが係数メモリ134に格納される。そして、この係数メモリ134より、クラスコードCLに対応して読み出される係数データ W_i ($i=1 \sim n$)を用いて推定予測演算回路127でHD画素データ y が演算される。したがって、ユーザは、上述した設定モードにおいて、パラメータ h, v の値を設定することで、HD信号によって得られる画像の水平および垂直の画質を任意に調整できる。

【0131】また、ユーザは、パラメータ h, v の設定を行う際に、変更前後の各パラメータ(h_0, v_0 と h_n, v_n)

$$t_0=1, t_1=v, t_2=h, t_3=v^2, t_4=vh, t_5=h^2, \\ t_6=v^3, t_7=v^2h, t_8=vh^2, t_9=h^3$$

【0140】この(7)式を用いると、(5)式は、(8)式のように書き換えられる。

【0141】

【数6】

$$W_j = \sum_{i=0}^9 W_{ji} t_i \quad \dots (8)$$

【0142】最終的に、学習によって未定係数 w_{xy} を求める。すなわち、クラス毎に、複数のSD画素データとHD画素データを用いて、二乗誤差を最小にする係数値

n)の値に対応したHD信号による画像の画質を比較し、自分好みの画質を選択して、最終的なパラメータ h, v の設定値 h_0, v_0 を決定でき、ユーザは解像度の調整を効率的に行うことができる。

【0132】なお、図3に示すテレビ受信機100では、係数データ W_i ($i=1 \sim n$)を(5)式を使用して生成したものであるが、他の次数の異なった多項式や、他の関数で表現される式を使用することもできる。

【0133】また、図3に示すテレビ受信機100では、HD信号を生成する際の推定式として線形一次方程式を使用したものを挙げたが、これに限定されるものではなく、例えば推定式として高次方程式を使用するものであってもよい。

【0134】また、図3に示すテレビ受信機100では、SD信号(525i信号)をHD信号(1050i信号)に変換する例を示したが、この発明はこれに限定されるものでなく、推定式を使用して第1の画像信号を第2の画像信号に変換するその他の場合にも同様に適用できることは勿論である。

【0135】次に、図3に示すテレビ受信機100の情報メモリバンク135に記憶されている係数種データについて説明する。

【0136】上述したように、情報メモリバンク135には、係数種データが、クラス毎に記憶されている。この係数種データは、予め学習によって生成されたものである。

【0137】まず、この係数種データの生成方法の一例について説明する。ここでは、(5)式の生成式における係数データである係数種データ $w_{10} \sim w_{n9}$ を求める例を示すものとする。

【0138】ここで、以下の説明のため、(7)式のように、 t_i ($i=0 \sim 9$)を定義する。

【0139】

... (7)

を決定する。いわゆる最小二乗法による解法である。学習数を m, k ($1 \leq k \leq m$)番目の学習データにおける残差を e_k 、二乗誤差の総和を E とすると、(4)式および(5)式を用いて、 E は(9)式で表される。ここで、 x_{jk} はSD画像の j 番目の予測タップ位置における k 番目の画素データ、 y_k はそれに対応する k 番目のHD画像の画素データを表している。

【0143】

【数7】

$$\begin{aligned}
E &= \sum_{k=1}^m e_k^2 \\
&= \sum_{k=1}^m [y_k - (W_1 x_{1k} + W_2 x_{2k} + \dots + W_n x_{nk})]^2 \\
&= \sum_{k=1}^m [y_k - [(t_0 w_{10} + t_1 w_{11} + \dots + t_9 w_{19}) x_{1k} + \dots + (t_0 w_{n0} + t_1 w_{n1} + \dots + t_9 w_{n9}) x_{nk}]^2 \\
&= \sum_{k=1}^m [y_k - [(w_{10} + w_{11}v + \dots + w_{19}h^3) x_{1k} + \dots + (w_{n0} + w_{n1}v + \dots + w_{n9}h^3) x_{nk}]^2 \\
&\dots (9)
\end{aligned}$$

【0144】最小二乗法による解法では、(9)式の w_{xy} による偏微分が0になるような w_{xy} を求める。これは、(10)式で示される。

【0145】
【数8】

$$\frac{\partial E}{\partial w_{ij}} = \sum_{k=1}^m 2 \left(\frac{\partial e_k}{\partial w_{ij}} \right) e_k = - \sum_{k=1}^m 2 t_j x_{ik} e_k = 0 \quad \dots (10)$$

【0146】以下、(11)式、(12)式のように、 X_{ipjq} 、 Y_{ip} を定義すると、(10)式は、行列を用いて(13)式のように書き換えられる。

【0147】
【数9】

$$X_{ipjq} = \sum_{k=1}^m x_{ik} t_p x_{jk} t_q \quad \dots (11)$$

$$Y_{ip} = \sum_{k=1}^m x_{ik} t_p y_k \quad \dots (12)$$

【0148】

【数10】

$$\begin{bmatrix}
X_{1010} & X_{1011} & X_{1012} & \dots & X_{1019} & X_{1020} & \dots & X_{10n9} \\
X_{1110} & X_{1111} & X_{1112} & \dots & X_{1119} & X_{1120} & \dots & X_{11n9} \\
X_{1210} & X_{1211} & X_{1212} & \dots & X_{1219} & X_{1220} & \dots & X_{12n9} \\
\vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
X_{1910} & X_{1911} & X_{1912} & \dots & X_{1919} & X_{1920} & \dots & X_{19n9} \\
X_{2010} & X_{2011} & X_{2012} & \dots & X_{2019} & X_{2020} & \dots & X_{20n9} \\
\vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
X_{n910} & X_{n911} & X_{n912} & \dots & X_{n919} & X_{n920} & \dots & X_{n9n9}
\end{bmatrix}
\begin{bmatrix}
w_{10} \\
w_{11} \\
w_{12} \\
\vdots \\
w_{19} \\
w_{20} \\
\vdots \\
w_{n9}
\end{bmatrix}
=
\begin{bmatrix}
Y_{10} \\
Y_{11} \\
Y_{12} \\
\vdots \\
Y_{19} \\
Y_{20} \\
\vdots \\
Y_{n9}
\end{bmatrix} \quad \dots (13)$$

【0149】この方程式は一般に正規方程式と呼ばれている。この正規方程式は、掃き出し法(Gauss-Jordanの消去法)等を用いて、 w_{xy} について解かれ、係数種データが算出される。

【0150】図10は、上述した係数種データの生成方法の概念を示している。HD信号から複数のSD信号を生成する。例えば、HD信号からSD信号を生成する際に使用するフィルタの水平帯域と垂直帯域を可変するパラメータ h 、 v の値をそれぞれ9段階に可変して、合計81種類のSD信号を生成している。このようにして生成した複数のSD信号とHD信号との間で学習を行って係数種データを生成する。

【0151】図11は、上述した概念で係数種データを生成する係数種データ生成装置150の構成を示している。

【0152】この係数種データ生成装置150は、教師信号としてのHD信号(1050i信号)が入力される入力端子151と、このHD信号に対して水平および垂直の間引き処理を行って、生徒信号としてのSD信号(525i信号)を得るSD信号生成回路152とを有している。

【0153】このSD信号生成回路152には、パラメータ h 、 v が制御信号として供給される。このパラメータ h 、 v に対応して、HD信号からSD信号を生成する

際に使用するフィルタの水平帯域と垂直帯域とが可変される。ここで、フィルタの詳細について、いくつかの例を示す。

【0154】例えば、フィルタを、水平帯域を制限する帯域フィルタと垂直帯域を制限する帯域フィルタとから構成することが考えられる。この場合、図12に示すように、パラメータ h または v の段階的な値に対応した周波数特性を設計し、逆フーリエ変換をすることにより、パラメータ h または v の段階的な値に対応した周波数特性を持つ1次元フィルタを得ることができる。

【0155】また例えば、フィルタを、水平帯域を制限

$$O u t = \frac{1.0}{\sigma \sqrt{2.0 \pi}} e^{\frac{-(4.0x-37)^2}{2.0 \sigma^2}} \dots (14)$$

【0157】また例えば、フィルタを、パラメータ h 、 v の両方で水平および垂直の周波数特性が決まる2次元フィルタ $F(h, v)$ で構成することが考えられる。この2次元フィルタの生成方法は、上述した1次元フィルタと同様に、パラメータ h 、 v の段階的な値に対応した2次元周波数特性を設計し、2次元の逆フーリエ変換をすることにより、パラメータ h 、 v の段階的な値に対応した2次元周波数特性を持つ2次元フィルタを得ることができる。

【0158】また、係数種データ生成装置150は、SD信号生成回路152より出力されるSD信号(525i信号)より、HD信号(1050i信号)に係る注目画素の周辺に位置する複数のSD画素のデータを選択的に取り出して出力する第1～第3のタップ選択回路153～155を有している。これら第1～第3のタップ選択回路153～155は、上述した画像信号処理部110の第1～第3のタップ選択回路121～123と同様に構成される。

【0159】また、係数種データ生成装置150は、第2のタップ選択回路154で選択的に取り出される空間クラススタップのデータ(SD画素データ)のレベル分布パターンを検出し、このレベル分布パターンに基づいて空間クラスを検出し、そのクラス情報を出力する空間クラス検出回路157を有している。この空間クラス検出回路157は、上述した画像信号処理部110の空間クラス検出回路124と同様に構成される。この空間クラス検出回路157からは、空間クラススタップのデータとしての各SD画素データ毎の再量子化コード q_i が空間クラスを示すクラス情報として出力される。

【0160】また、係数種データ生成装置150は、第3のタップ選択回路155で選択的に取り出される動きクラススタップのデータ(SD画素データ)より、主に動きの程度を表すための動きクラスを検出し、そのクラス情報MVを出力する動きクラス検出回路158を有している。この動きクラス検出回路158は、上述した画像信号処理部110の動きクラス検出回路125と同様に

する1次元ガウシアンフィルタと垂直帯域を制限する1次元ガウシアンフィルタとから構成することが考えられる。この1次元ガウシアンフィルタは(14)式で示される。この場合、パラメータ h または v の段階的な値に対応して標準偏差 σ の値を段階的に変えることにより、パラメータ h または v の段階的な値に対応した周波数特性を持つ1次元ガウシアンフィルタを得ることができる。

【0156】

【数11】

構成される。この動きクラス検出回路158では、第3のタップ選択回路155で選択的に取り出される動きクラススタップのデータ(SD画素データ)からフレーム間差分が算出され、さらにその差分の絶対値の平均値に対してしきい値処理が行われて動きの指標である動きクラスが検出される。

【0161】また、係数種データ生成装置150は、空間クラス検出回路157より出力される空間クラスのクラス情報としての再量子化コード q_i と、動きクラス検出回路158より出力される動きクラスのクラス情報MVに基づき、HD信号(525p信号または1050i信号)に係る注目画素が属するクラスを示すクラスコードCLを得るためのクラス合成回路159を有している。このクラス合成回路159も、上述した画像信号処理部110のクラス合成回路126と同様に構成される。

【0162】また、係数種データ生成装置150は、入力端子151に供給されるHD信号より得られる注目画素データとしての各HD画素データ y と、この各HD画素データ y にそれぞれ対応して第1のタップ選択回路153で選択的に取り出される予測スタップのデータ(SD画素データ) x_i と、各HD画素データ y にそれぞれ対応してクラス合成回路159より出力されるクラスコードCLと、パラメータ h 、 v とから、各クラス毎に、係数種データ $w_{10} \sim w_{n9}$ を得るための正規方程式((13)式参照)を生成する正規方程式生成部160を有している。

【0163】この場合、一個のHD画素データ y とそれに対応する n 個の予測スタップ画素データとの組み合わせで学習データが生成されるが、SD信号生成回路152へのパラメータ h 、 v が順次変更されていって水平および垂直の帯域が段階的に変化した複数のSD信号が順次生成されていき、これにより正規方程式生成部160では多くの学習データが登録された正規方程式が生成される。

【0164】ここで、HD信号と、そのHD信号から帯

域が狭いフィルタを作用させて生成したSD信号との間で学習して算出した係数種データは、解像度の高いHD信号を得るためのものとなる。逆に、HD信号と、そのHD信号から帯域が広いフィルタを作用させて生成したSD信号との間で学習して算出した係数種データは解像度の低いHD信号を得るためのものとなる。上述したように複数のSD信号を順次生成して学習データを登録することで、連続した解像度のHD信号を得るための係数種データを求めることが可能となる。

【0165】なお、図示せず、第1のタップ選択回路153の前段に時間合わせ用の遅延回路を配置することで、この第1のタップ選択回路153から正規方程式生成部160に供給されるSD画素データ x_i のタイミング合わせを行うことができる。

【0166】また、係数種データ生成装置150は、正規方程式生成部160でクラス毎に生成された正規方程式のデータが供給され、クラス毎に正規方程式を解いて、各クラスの係数種データ $w_{10} \sim w_{n9}$ を求める係数種データ決定部161と、この求められた係数種データ $w_{10} \sim w_{n9}$ を記憶する係数種メモリ162とを有している。係数種データ決定部161では、正規方程式が例えば掃き出し法などによって解かれて、係数データ $w_{10} \sim w_{n9}$ が求められる。

【0167】図11に示す係数種データ生成装置150の動作を説明する。入力端子151には教師信号としてのHD信号(1050i信号)が供給され、そしてこのHD信号に対してSD信号生成回路152で水平および垂直の間引き処理が行われて生徒信号としてのSD信号(525i信号)が生成される。この場合、SD信号生成回路152にはパラメータ h, v が制御信号として供給され、水平および垂直の帯域が段階的に変化した複数のSD信号が順次生成されていく。

【0168】このSD信号(525i信号)より、第2のタップ選択回路154で、HD信号(1050i信号)に係る注目画素の周辺に位置する空間クラスタップのデータ(SD画素データ)が選択的に取り出される。この第2のタップ選択回路154で選択的に取り出される空間クラスタップのデータ(SD画素データ)は空間クラス検出回路157に供給される。この空間クラス検出回路157では、空間クラスタップのデータとしての各SD画素データに対してADRC処理が施されて空間クラス(主に空間内の波形表現のためのクラス分類)のクラス情報としての再量子化コード q_i が得られる(1)式参照)。

【0169】また、SD信号生成回路152で生成されたSD信号より、第3のタップ選択回路155で、HD信号に係る注目画素の周辺に位置する動きクラスタップのデータ(SD画素データ)が選択的に取り出される。この第3のタップ選択回路155で選択的に取り出される動きクラスタップのデータ(SD画素データ)は動き

クラス検出回路158に供給される。この動きクラス検出回路158では、動きクラスタップのデータとしての各SD画素データより動きクラス(主に動きの程度を表すためのクラス分類)のクラス情報MVが得られる。

【0170】この動き情報MVと上述した再量子化コード q_i はクラス合成回路159に供給される。このクラス合成回路159では、これら動き情報MVと再量子化コード q_i とから、HD信号(1050i信号)に係る注目画素が属するクラスを示すクラスコードCLが得られる(3)式参照)。

【0171】また、SD信号生成回路152で生成されるSD信号より、第1のタップ選択回路153で、HD信号に係る注目画素の周辺に位置する予測タップのデータ(SD画素データ)が選択的に取り出される。そして、入力端子151に供給されるHD信号より得られる注目画素データとしての各HD画素データ y と、この各HD画素データ y にそれぞれ対応して第1のタップ選択回路153で選択的に取り出される予測タップのデータ(SD画素データ) x_i と、各HD画素データ y にそれぞれ対応してクラス合成回路159より出力されるクラスコードCLと、パラメータ h, v とから、正規方程式生成部160では、クラス毎に、係数種データ $w_{10} \sim w_{n9}$ を生成するための正規方程式(13)式参照)が生成される。

【0172】そして、係数種データ決定部161でその正規方程式が解かれ、各クラスの係数種データ $w_{10} \sim w_{n9}$ が求められ、その係数種データ $w_{10} \sim w_{n9}$ はクラス別にアドレス分割された係数種メモリ162に記憶される。

【0173】正規方程式生成部160で、HD画素データ y とそれに対応する n 個の予測タップ画素データとの組み合わせで生成される学習データを、HD画素データ y が奇数、偶数のいずれのHD信号のものか、さらにはそのHD信号を構成する上述した 2×2 の単位画素ブロック内の4画素のいずれであるかの情報によって分別することで、奇数、偶数のそれぞれのフィールドにおけるHD信号(1050i信号)を構成する 2×2 の単位画素ブロック内の4画素に対応した係数種データ $w_{10} \sim w_{n9}$ を求めるための正規方程式(13)式参照)を個別に生成できる。

【0174】これにより、係数種データ決定部161では、奇数、偶数のそれぞれのフィールドにおけるHD信号(1050i信号)を構成する 2×2 の単位画素ブロック内の4画素に対応した係数種データ $w_{10} \sim w_{n9}$ を求めることができ、係数種メモリ162に記憶できる。

【0175】なお、図3の画像信号処理部110では、水平、垂直の解像度を任意に調整し得るものを示したが、解像度とノイズ抑圧度を調整し得るものも同様に構成することができる。この場合、ユーザは、解像度を示すパラメータ r およびノイズ抑圧度(ノイズ低減度)を

示すパラメータ z の値を、図4あるいは図8に示すようなユーザインタフェースによって設定する。図13は、リモコン送信機200の表示部201またはテレビ受信機100のディスプレイ部111に表示される設定表示部115を示している。

【0176】この場合、係数データ W_i ($i=1\sim n$)

$$\begin{aligned} W_1 &= w_{10} + w_{11}r + w_{12}z + w_{13}r^2 + w_{14}rz + w_{15}z^2 + w_{16}r^3 + w_{17}r^2z + w_{18}rz^2 + w_{19}z^3 \\ W_2 &= w_{20} + w_{21}r + w_{22}z + w_{23}r^2 + w_{24}rz + w_{25}z^2 + w_{26}r^3 + w_{27}r^2z + w_{28}rz^2 + w_{29}z^3 \\ &\vdots \\ W_i &= w_{i0} + w_{i1}r + w_{i2}z + w_{i3}r^2 + w_{i4}rz + w_{i5}z^2 + w_{i6}r^3 + w_{i7}r^2z + w_{i8}rz^2 + w_{i9}z^3 \\ &\vdots \\ W_n &= w_{n0} + w_{n1}r + w_{n2}z + w_{n3}r^2 + w_{n4}rz + w_{n5}z^2 + w_{n6}r^3 + w_{n7}r^2z + w_{n8}rz^2 + w_{n9}z^3 \end{aligned}$$

【0178】このようにパラメータ r 、 z を含む生成式の係数データである係数種データは、上述したパラメータ h 、 v を含む生成式の係数データである係数種データを生成する場合と同様に、図11に示す係数種データ生成装置150により生成できる。その場合、SD信号生成回路152には、パラメータ r 、 z が制御信号として供給され、このパラメータ r 、 z の値に対応して、HD信号からSD信号を生成する際に、SD信号の水平、垂直の帯域と、SD信号に対するノイズ付加状態とが段階的に可変される。

【0179】図14は、パラメータ r 、 z の値に対応したSD信号の生成例を示している。この例では、パラメータ r 、 z はそれぞれ9段階に可変され、合計81種類のSD信号が生成される。なお、パラメータ r 、 z を9段階よりもさらに多くの段階に可変するようにしてもよい。その場合には、算出される係数種データの精度は良くなるが、計算量は増えることとなる。

【0180】ここで、パラメータ z の値に対応したノイズ付加方法の詳細について、いくつかの例を示す。

【0181】例えば、図15Aに示すように、SD信号に振幅レベルを段階的に変化させたノイズ信号を加えて、段階的にノイズレベルが変化するSD信号を生成する。

【0182】また例えば、図15Bに示すように、SD信号に一定振幅レベルのノイズ信号を加えるが、加える画面領域を段階的に可変する。

【0183】さらに例えば、図15Cに示すように、SD信号(1画面分)として、ノイズが含まれていないものと、ノイズが含まれているものを用意する。そして、正規方程式を生成する際に、それぞれのSD信号に対して複数回の学習を行う。

を生成する生成式として、例えば、(15)式等を使用でき、さらに次数の異なった多項式や、他の関数で表現される式でも実現可能である。

【0177】

【数12】

・ ・ ・ (15)

【0184】例えば、「ノイズ0」ではノイズなしのSD信号に対して100回の学習を行い、「ノイズ i 」ではノイズなしのSD信号に対して30回の学習を行うと共にノイズありのSD信号に対して70回の学習を行う。この場合、「ノイズ i 」の方がノイズ抑圧度が高い係数種データを算出する学習系になる。このように、ノイズなしとノイズありのSD信号に対する学習回数を段階的に変化させて学習を行うことにより、連続したノイズ抑圧度を得るための係数種データを得ることができる。

【0185】また、図3の画像信号処理部110では、水平、垂直の解像度を調整し得るものを示したが、水平、垂直の解像度とノイズ抑圧度とを調整し得るものも同様に構成することができる。この場合、ユーザは、水平、垂直の解像度を示すパラメータ h 、 v とノイズ抑圧度を示すパラメータ z の値を、図4あるいは図8に示すようなユーザインタフェースによって設定する。

【0186】図16は、リモコン送信機200の表示部201またはテレビ受信機100のディスプレイ部111に表示される設定表示部115を示している。ここで、パラメータ h 、 v はジョイスティック202の左右、上下の方向の動きで変更でき、さらにパラメータ z はジョイスティック202の斜め方向の動きで変更できる。

【0187】この場合、係数データ W_i ($i=1\sim n$)を生成する生成式として、例えば、(16)式等を使用でき、さらに次数の異なった多項式や、他の関数で表現される式でも実現可能である。

【0188】

【数13】

$$\begin{aligned}
W_1 &= w_{1_0} \\
&+ w_{1_1}v + w_{1_2}h + w_{1_3}z \\
&+ w_{1_4}v^2 + w_{1_5}h^2 + w_{1_6}z^2 + w_{1_7}vh + w_{1_8}hz + w_{1_9}zv \\
&+ w_{1_{10}}v^3 + w_{1_{11}}h^3 + w_{1_{12}}z^3 + w_{1_{13}}v^2h + w_{1_{14}}vh^2 + w_{1_{15}}v h z \\
&+ w_{1_{16}}v z^2 + w_{1_{17}}h^2 z + w_{1_{18}}h z^2 + w_{1_{19}}z^3 \\
W_2 &= w_{2_0} \\
&+ w_{2_1}v + w_{2_2}h + w_{2_3}z \\
&+ w_{2_4}v^2 + w_{2_5}h^2 + w_{2_6}z^2 + w_{2_7}vh + w_{2_8}hz + w_{2_9}zv \\
&+ w_{2_{10}}v^3 + w_{2_{11}}h^3 + w_{2_{12}}z^3 + w_{2_{13}}v^2h + w_{2_{14}}vh^2 + w_{2_{15}}v h z \\
&+ w_{2_{16}}v z^2 + w_{2_{17}}h^2 z + w_{2_{18}}h z^2 + w_{2_{19}}z^3 \\
&\vdots \\
W_i &= w_{i_0} \\
&+ w_{i_1}v + w_{i_2}h + w_{i_3}z \\
&+ w_{i_4}v^2 + w_{i_5}h^2 + w_{i_6}z^2 + w_{i_7}vh + w_{i_8}hz + w_{i_9}zv \\
&+ w_{i_{10}}v^3 + w_{i_{11}}h^3 + w_{i_{12}}z^3 + w_{i_{13}}v^2h + w_{i_{14}}vh^2 + w_{i_{15}}v h z \\
&+ w_{i_{16}}v z^2 + w_{i_{17}}h^2 z + w_{i_{18}}h z^2 + w_{i_{19}}z^3 \\
&\vdots \\
W_n &= w_{n_0} \\
&+ w_{n_1}v + w_{n_2}h + w_{n_3}z \\
&+ w_{n_4}v^2 + w_{n_5}h^2 + w_{n_6}z^2 + w_{n_7}vh + w_{n_8}hz + w_{n_9}zv \\
&+ w_{n_{10}}v^3 + w_{n_{11}}h^3 + w_{n_{12}}z^3 + w_{n_{13}}v^2h + w_{n_{14}}vh^2 + w_{n_{15}}v h z \\
&+ w_{n_{16}}v z^2 + w_{n_{17}}h^2 z + w_{n_{18}}h z^2 + w_{n_{19}}z^3
\end{aligned}$$

... (16)

【0189】このようにパラメータ h , v , z を含む生成式の係数データである係数種データは、上述したパラメータ h , v を含む生成式の係数データである係数種データを生成する場合と同様に、図11に示す係数種データ生成装置150により生成できる。その場合、SD信号生成回路152には、パラメータ h , v , z が制御信号として供給され、このパラメータ h , v , z の値に対応して、HD信号からSD信号を生成する際に、SD信号の水平、垂直の帯域と、SD信号に対するノイズ付加状態とが段階的に可変される。

【0190】図17は、パラメータ h , v , z の値に対

応したSD信号の生成例を示している。この例では、パラメータ h , v , z はそれぞれ9段階に可変され、合計729種類のSD信号が生成される。なお、パラメータ h , v , z を9段階よりもさらに多くの段階に可変するようにしてもよい。その場合には、算出される係数種データの精度は良くなるが、計算量は増えることとなる。

【0191】また、上述実施の形態においては、情報信号が画像信号である場合を示したが、この発明はこれに限定されない。例えば、情報信号が音声信号である場合にも、この発明を同様に適用することができる。音声信号の場合には、イコライズ調整、サラウンド調整、さら

には周波数帯域（解像度）と歪率（ノイズ抑圧度）の調整等の音質調整をユーザは効率的に行うことができる。

【0192】

【発明の効果】この発明によれば、変更前後の各調整パラメータの値を記録媒体に記録しておき、あるいは当該各調整パラメータの値とその値を使用した処理により信号処理部から得られる情報信号とを対にして記録媒体に記録しておき、この記録情報に基づいて各調整パラメータの値を使用した処理で信号処理部から得られる各情報信号を出力してユーザが各情報信号による出力の質を比較可能とし、ユーザによって選択された一の情報信号に対応した調整パラメータの値に基づいて処理をするように信号処理部を設定するものであり、ユーザは、情報信号による出力の質の調整を効率的に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態としてのテレビ受信機の構成を示すブロック図である。

【図2】画質調整モード時の制御動作を示すフローチャートである。

【図3】第2の実施の形態としてのテレビ受信機の構成を示すブロック図である。

【図4】水平、垂直の解像度を示すパラメータ h 、 v の値を設定するためのユーザインタフェース例を示す図である。

【図5】パラメータ h 、 v の設定動作を示すフローチャートである。

【図6】画質確認の選択を説明するための図である。

【図7】位置記録の選択を説明するための図である。

【図8】パラメータ h 、 v の値を設定するための他のユーザインタフェース例を示す図である。

【図9】パラメータ h 、 v の他の設定動作を示すフローチャートである。

【図10】係数種データの生成方法の概念を示す図である。

【図11】係数種データ生成装置の構成を示すブロック図である。

【図12】帯域フィルタの周波数特性の一例を示す図で

ある。

【図13】解像度を示すパラメータ r とノイズ抑圧度を示すパラメータ z の設定を行うための設定表示部を示す図である。

【図14】SD信号（パラメータ r 、 z ）の生成例を示す図である。

【図15】ノイズ付加方法を説明するための図である。

【図16】水平、垂直の解像度を示すパラメータ h 、 v とノイズ抑圧度を示すパラメータ z の設定を行うための設定表示部を示す図である。

【図17】SD信号（パラメータ h 、 v 、 z ）の生成例を示す図である。

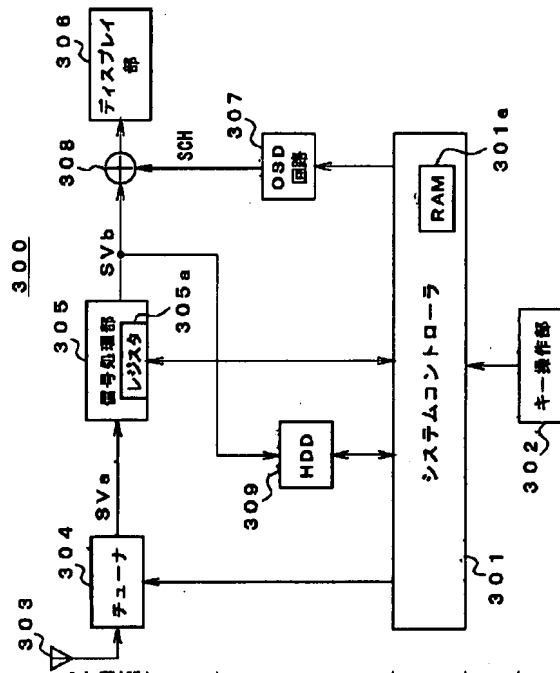
【図18】525i信号と1050i信号の画素位置関係を説明するための図である。

【符号の説明】

100・・・テレビ受信機、101・・・システムコントローラ、102・・・リモコン信号受信回路、105・・・受信アンテナ、106・・・チューナ、110・・・画像信号処理部、111・・・ディスプレイ部、112・・・OSD回路、115・・・設定表示部、116・・・アイコン、117・・・メニュー表示部、121・・・第1のタップ選択回路、122・・・第2のタップ選択回路、123・・・第3のタップ選択回路、124・・・空間クラス検出回路、125・・・動きクラス検出回路、126・・・クラス合成回路、127・・・推定予測演算回路、128・・・正規化回路、129・・・後処理回路、134・・・係数メモリ、135・・・情報メモリバンク、136・・・係数生成回路、137・・・正規化係数演算部、138・・・正規化係数メモリ、200・・・リモコン送信機、201・・・表示部、202・・・ジョイスティック、203・・・移動キー、204・・・動作スイッチ、300・・・テレビ受信機、301・・・システムコントローラ、302・・・キー操作部、303・・・受信アンテナ、304・・・チューナ、305・・・信号処理部、306・・・ディスプレイ部、307・・・OSD回路、309・・・ハードディスクドライブ

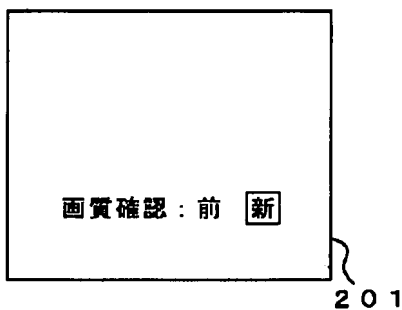
【図1】

テレビ受信機



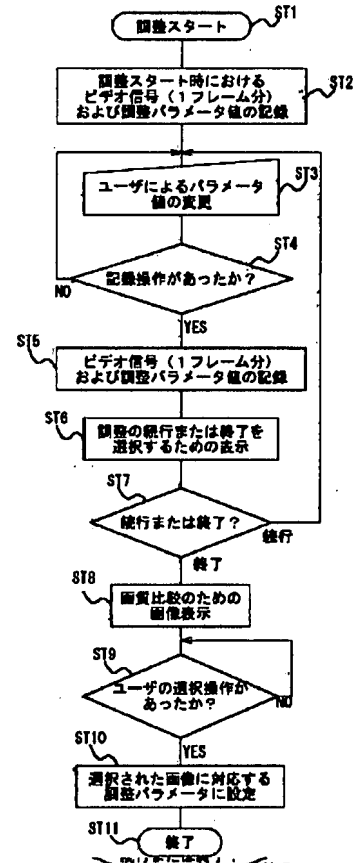
【図6】

画質確認の選択



【図2】

画質調整モード時の制御動作

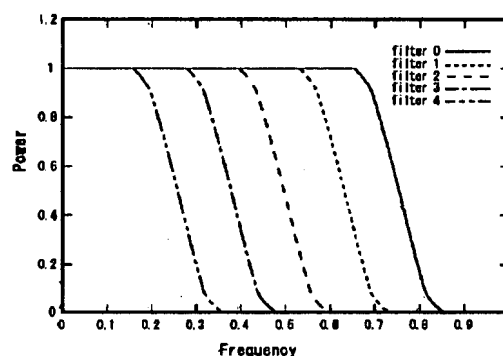


【図7】

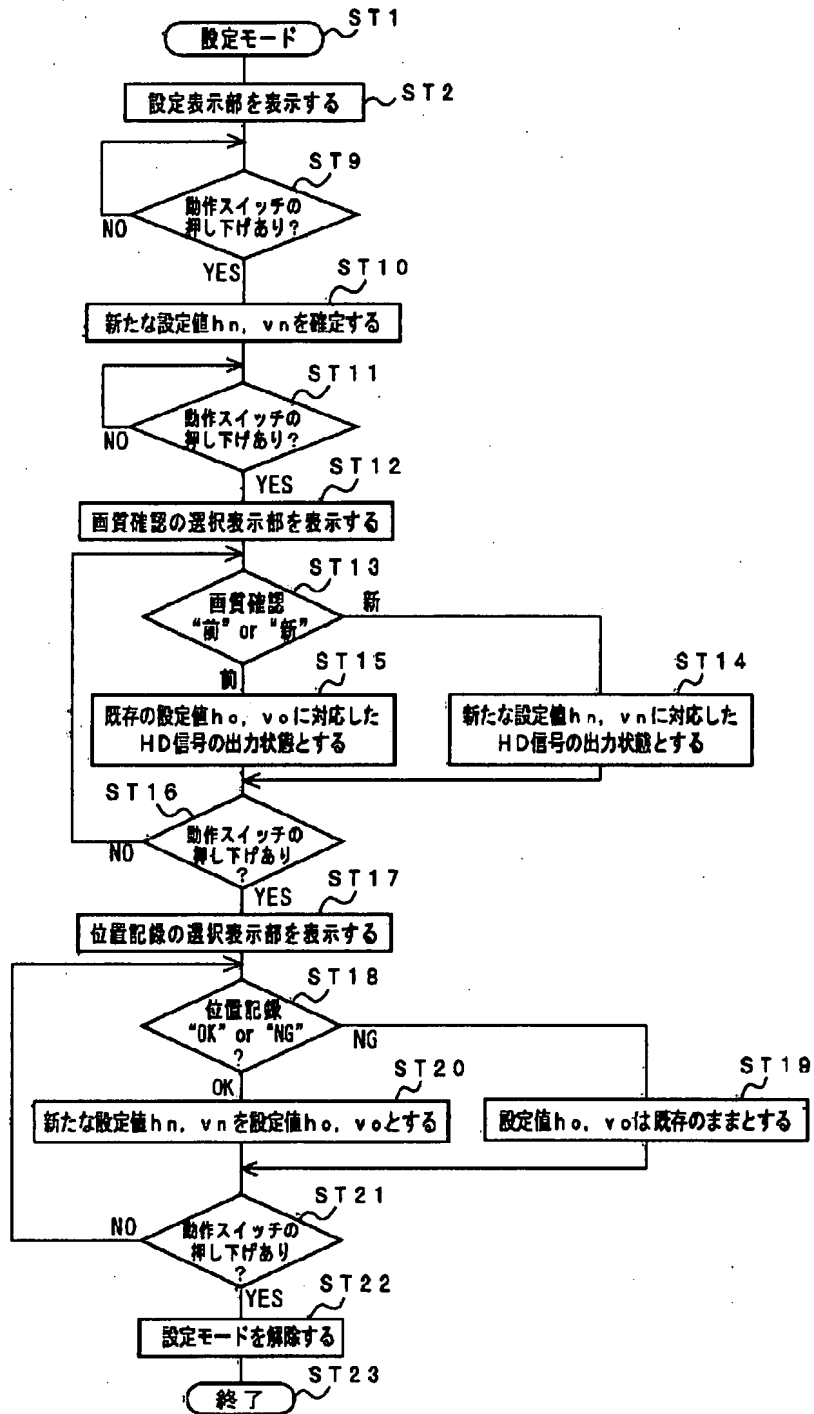
位置記録の選択



【図4】

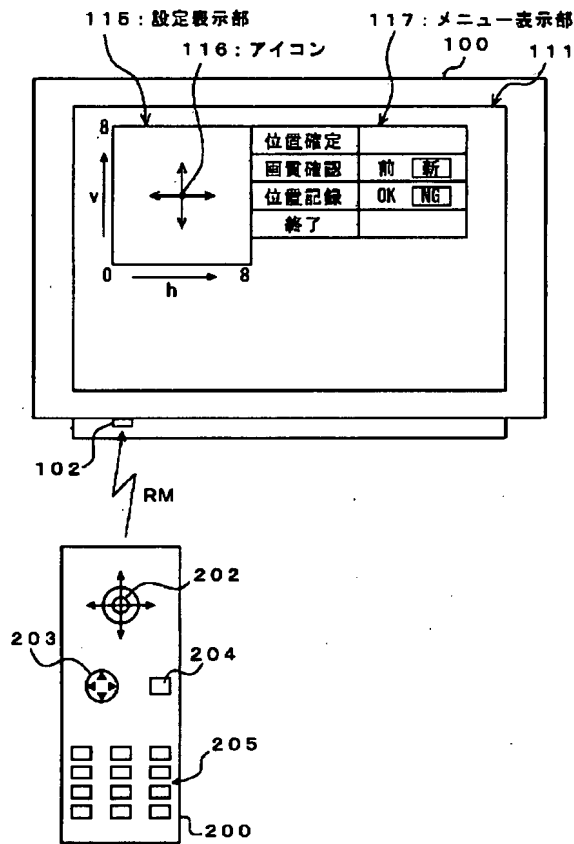


【図5】

パラメータ h , v の設定動作

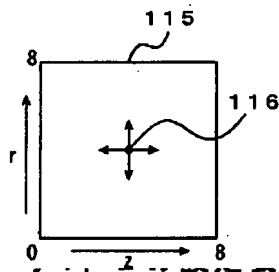
【図8】

h, vの値を設定するためのユーザインタフェース例



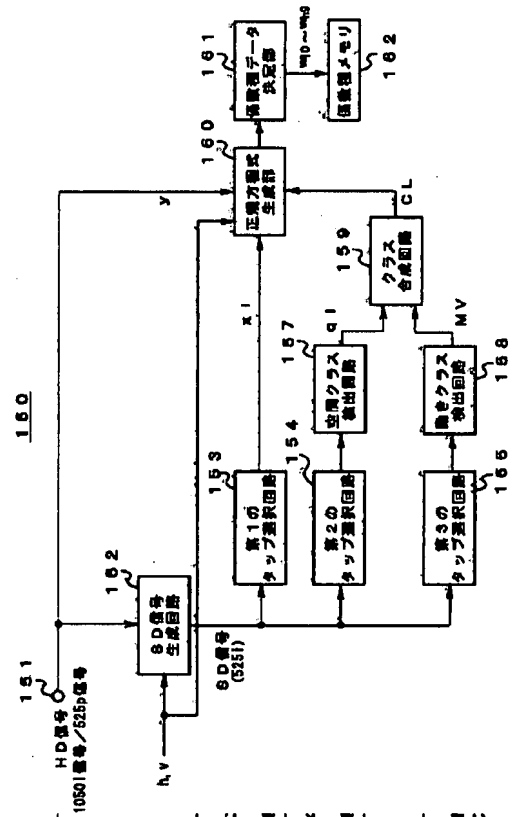
【図13】

パラメータr, zの設定表示部



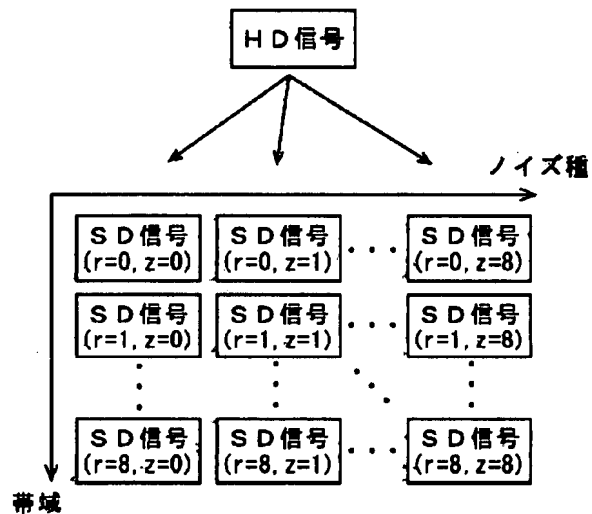
【図11】

係数種データ生成装置



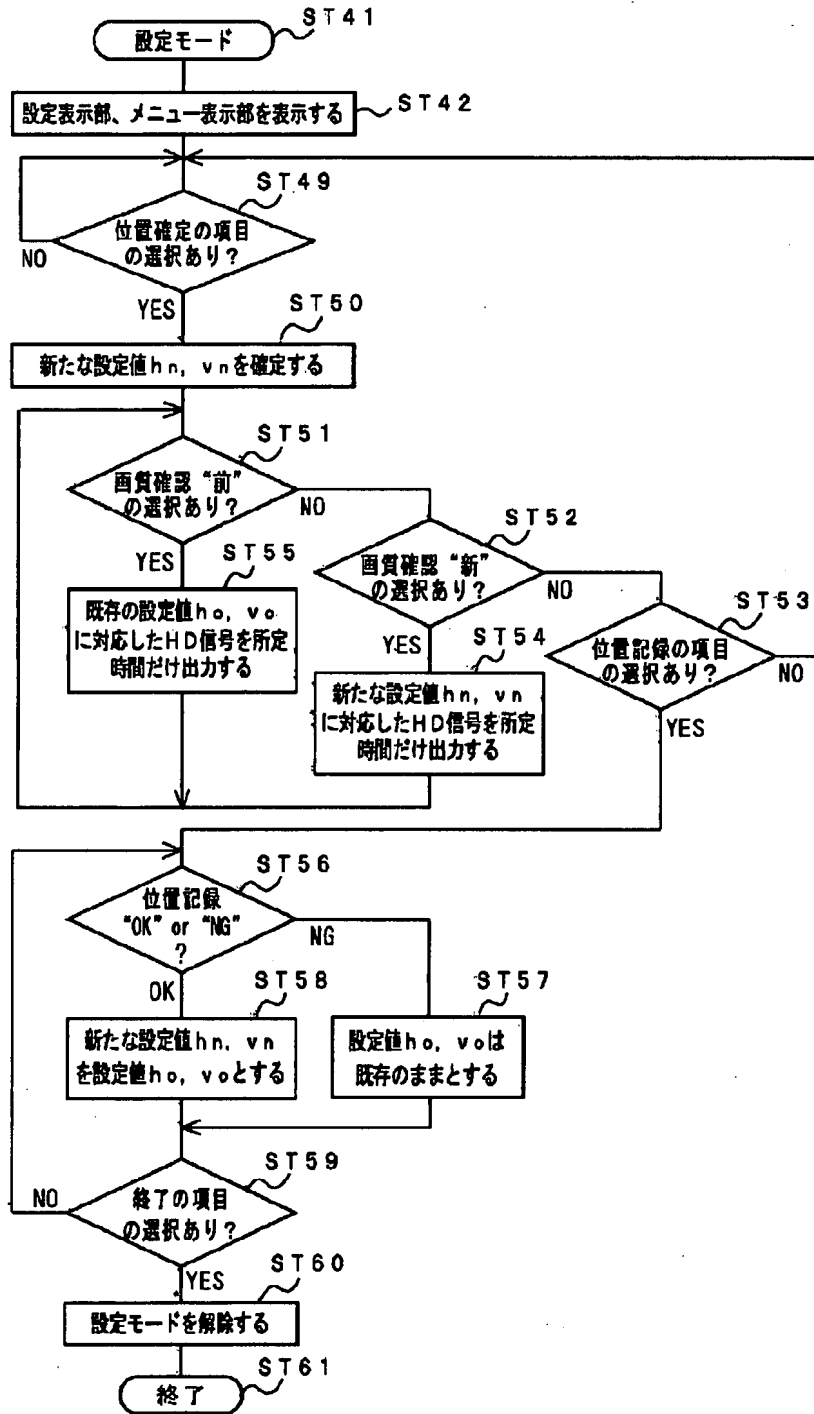
【図14】

SD信号 (パラメータr, z) の生成例



【図9】

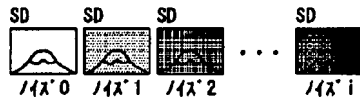
パラメータh, vの設定動作



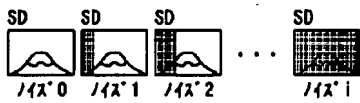
【図15】

ノイズ付加方法

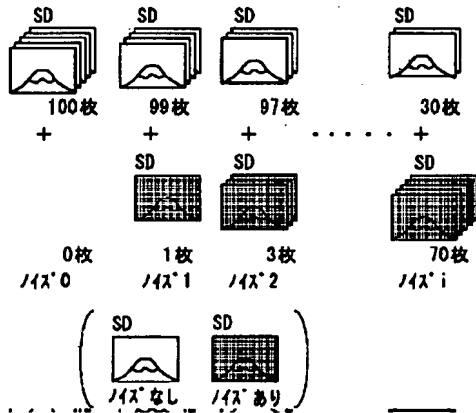
A (ノイズのレベル可変)



B (ノイズが含まれる領域を可変)

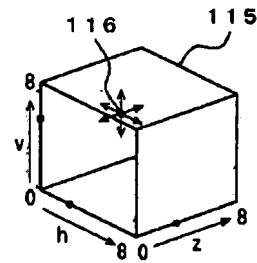


C (ノイズが含まれる画像の割合を可変)



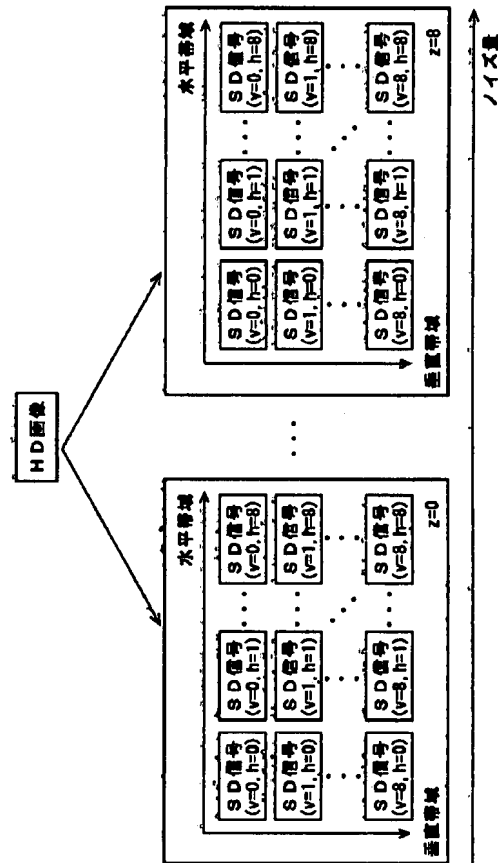
【図16】

パラメータh, v, zの設定表示部



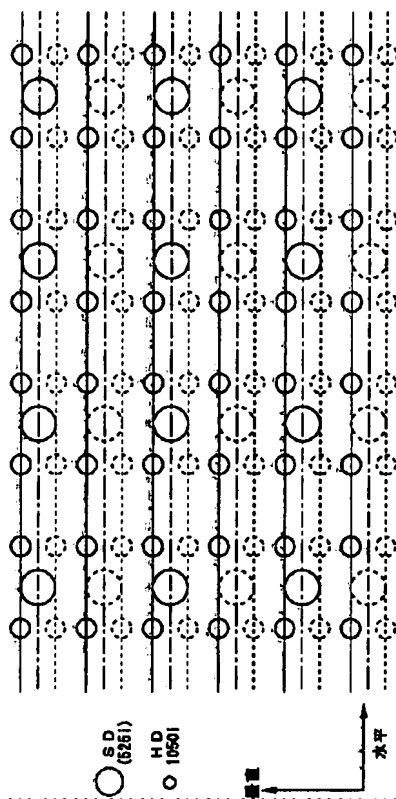
【図17】

SD信号 (パラメータh, v, z)の生成例



【図18】

525i 信号と1050i 信号の画素
位置関係



フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 勉
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
株式会社内

Fターム(参考) 5C026 CA02
5C061 BB15 EE07 EE13 EE15 EE19
5C063 AA02 AA11 AC01 DA03 DA07
DB09